

Activados



Equivalente a 7.^o

CIENCIAS NATURALES

Interacción, diversidad y transformaciones en los materiales, la energía, los movimientos, el universo y los seres vivos.

ASESORA DIDÁCTICA Y DE CONTENIDOS: DANIELA LIBERMAN



PUERTO DE PALOS

DIRECC. GRAL. DE ESCUELAS Y CULTURA
PCIA. DE BUENOS AIRES
E.E.S. N° 74
SEDE BOQUERÓN
EXO PARAJE LOS ORTÍZ
GENERAL PUEYRREDÓN

ActiVAdos



Equivalente a 7.º

CIENCIAS NATURALES

Interacción, diversidad y transformaciones en los materiales, la energía, los movimientos, el universo y los seres vivos.



PUERTO DE PALOS
Desde el aula, para el aula

GERENTE DE EDICIONES

Daniel Arroyo

ASESORA DIDÁCTICA Y DE CONTENIDOS

Daniela Liberman

EDITORES

Alexis Tellechea
María Eugenia Orzanco
Marisa do Brito

AUTORES

Débora Frid
Ana Valles
Alejo Godoy
Federico Taddei
Valeria Berler

Cazaciencias

Leonardo Moledo
Ezequiel del Bianco
Nicolás Olszevicki

CORRECTORA

Amelia Rossi

DIAGRAMADORA

Silvina Álvarez

ILUSTRADORES

Fernando Calvi
Gabriel San Martín

FOTOGRAFÍAS

Latinstock | Thinstock
Archivo de imágenes Grupo Macmillan

GERENTE DE PREPrensa Y PRODUCCIÓN EDITORIAL

Carlos Rodríguez

Ciencias naturales 1 : Cazaciencias : Edición Exclusiva para Organismos Públicos / Débora Judith Frid ... [et.al.]. - 1a ed. 1a reimp. - Boulogne : Puerto de Palos, 2017.
240 p. : il. ; 28x20 cm. - (Activados)

ISBN 978-987-547-718-6

1. Ciencias Naturales. 2. Enseñanza Secundaria. I. Frid, Débora Judith
CDD 570.712

© Editorial Puerto de Palos S.A., 2015

Editorial Puerto de Palos S.A. forma parte del Grupo Macmillan.

Avda. Blanco Encalada 104, San Isidro, provincia de Buenos Aires, Argentina.

Internet: www.puertodepalos.com.ar

Queda hecho el depósito que dispone la Ley 11.723.

Impreso en Argentina - Printed in Argentina

ISBN 978-987-547-718-6

Este libro no puede ser reproducido total ni parcialmente por ningún medio, tratamiento o procedimiento, ya sea mediante reprografía, fotocopia, microfilmación o mimeografía, o cualquier otro sistema mecánico, electrónico, fotoquímico, magnético, informático o electroóptico. Cualquier reproducción, no autorizada por los editores, viola derechos reservados, es ilegal y constituye un delito. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.

La presente obra se ha elaborado teniendo en cuenta los aportes surgidos de los encuentros organizados por el "Instituto contra la Discriminación, la Xenofobia y el Racismo" (INADI) con los editores de textos.

Primera edición, primera reimpresión.

Esta obra se terminó de imprimir en abril de 2017, en Nexo Gráfico S.A. Corrales 1659, Nueva Pompeya. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

ActiVAdoS



Equivalente a 7.º

CIENCIAS NATURALES

Interacción, diversidad y transformaciones en los materiales, la energía, los movimientos, el universo y los seres vivos.

ASESORA DIDÁCTICA Y DE CONTENIDOS: DANIELA LIBERMAN



PUERTO DE PALOS
Desde el aula, para el aula

ACTIVÁNDONOS CON LOS EXPERTOS

Para que esa curiosidad por el conocimiento se active, para que esa luz del entendimiento pueda encenderse, necesitamos que nos pongan en acción los que saben. Con ustedes, el plantel de responsables de activar nuestro conocimiento en las ciencias naturales.

NUESTRA ASESORA PEDAGÓGICA

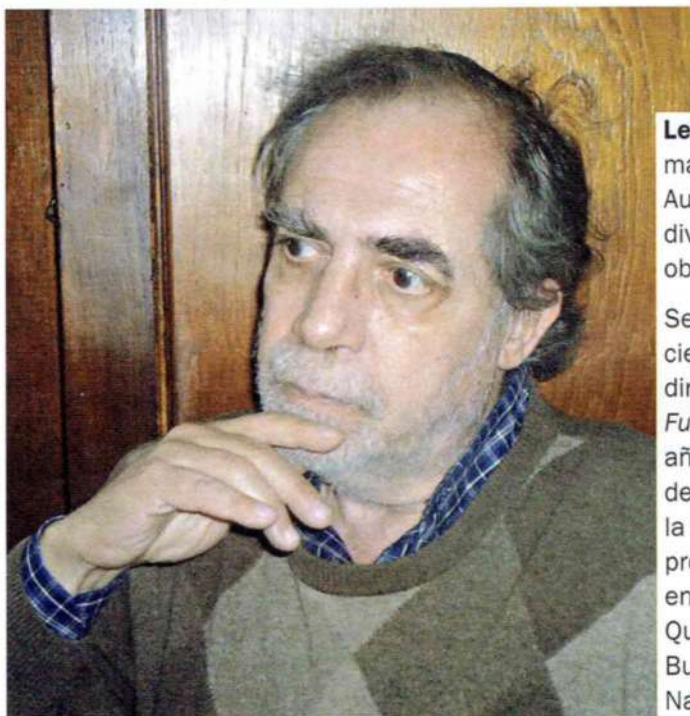


Daniela Liberman es licenciada en Ciencias Biológicas (UBA) y especialista en Constructivismo y Educación (FLACSO). También ha cursado el posgrado en Materiales Didácticos (FLACSO) y Tutoras virtuales (OEA) y la Carrera de Especialización en Docencia en Entornos Virtuales (UVQ). Es coautora, coordinadora y asesora didáctica de libros de texto de Ciencias Naturales de diferentes niveles educativos y autora del libro *Animarse con las Ciencias: Documentaciones, aportes y experiencias de Ciencias Naturales en la Educación Inicial* (2010, Ed. Lugar).

Es profesora y tutora del diplomado en Constructivismo y Educación en FLACSO Virtual. También ha dictado talleres presenciales de capacitación como representante de la Secretaría de Medio Ambiente de la Nación y de la Facultad de Ciencias Sociales (UBA) y en la actualidad para Cepa-Vicaría Episcopal de Educación.

En el ámbito escolar, ha trabajado dentro y fuera del aula: fue docente en todos los niveles de enseñanza, ha coordinado proyectos de Ciencias Naturales en Educación Inicial y se ha desempeñado como asesora en el Nivel Primario.

LOS AUTORES DE CAZACIENCIAS



Leonardo Moledo es escritor, matemático y periodista científico. Autor de numerosos libros de divulgación científica, novelas y obras de teatro.

Se desempeña como editor de ciencias del diario *Página 12* y es director del suplemento de ciencias *Futuro*, del mismo diario. Entre los años 2000 y 2007, fue director del Planetario Galileo Galilei de la Ciudad de Buenos Aires. Es profesor de periodismo científico en la Universidad Nacional de Quilmes, en la Universidad de Buenos Aires y en la Universidad Nacional de Entre Ríos.



Ezequiel Del Bianco es estudiante de Tecnicatura Superior en Periodismo en TEA Rosario. Es editor del sitio web de divulgación científica *Proyecto Sandía* y colaborador de diversos medios online, incluido el sitio español de divulgación científica *Naukas.com*. También escribe para la revista *Muy Interesante Argentina*, y para el suplemento *Futuro* del diario *Página/12*.



Nicolás Olszevicki es egresado de la carrera de Letras (UBA) y es investigador de proyectos relacionados con la literatura. Es docente de la Universidad Nacional General Sarmiento y del Centro Cultural Ricardo Rojas (UBA). Es autor, junto con Leonardo Moledo, del libro *Aventuras de un jinete hipotético. Un viaje apasionante al reino del conocimiento*. Colabora de manera permanente en los diarios *Página 12* y *Le Monde Diplomatique*.

¿CÓMO USAR ESTE LIBRO?

Para que puedan transitar *Ciencias Naturales 1* con facilidad y aprovechar al máximo todo el contenido que el libro ofrece, les presentamos un esquema sobre su organización.



En el texto de apertura se plantea un problema que invita a la reflexión y propicia el debate sobre aspectos vinculados con la ciencia.

Conecta con los textos del complemento *reversible* del libro.

Conciencia Activada indaga sobre conocimientos previos y les propone mediante la situación un momento de reflexión y toma de conciencia. Tomar conciencia, para crear conciencia.

El **texto central** y los distintos paratextos, como copetes, imágenes y epígrafes, exponen el contenido de manera amena y fácilmente abordable.

Activar la ciencia permite abordar hechos no explicados todavía en el campo científico. Activa y fomenta a seguir investigando.



Activados nos pone en acción con actividades para fijar el contenido estudiado y reflexionar sobre él.

Info Activados presenta información complementaria que retoma algún conocimiento adquirido previamente y que se necesita recordar para abordar de una manera más eficaz el contenido de la página.



Ciencia en todos lados presenta información complementaria que permite vincular el contenido particular de la página con situaciones de la vida cotidiana, en la cual se aplican contenidos científicos. Este contenido, además, permite vincular las ciencias naturales con otras disciplinas.

Activados en la red brinda diversas sugerencias de sitios o páginas de Internet.

GLOSARIO Se definen términos que pueden obstaculizar la comprensión del texto.

UE En algunos **Activados** encontrarán este ícono que ofrece una explicación sobre una técnica de estudio y actividades para su aplicación.

INVESTIGADORA ActivaOsc

¿Cómo identificamos las constelaciones?

Desde la antigüedad, los humanos han observado el cielo nocturno y han buscado formas de organizarlo. Una de las formas más comunes de hacerlo es dividiendo el cielo en constelaciones, que son áreas del cielo que se imaginan que están ocupadas por una sola estrella o grupo de estrellas. Las constelaciones se han utilizado durante miles de años para navegar, contar el tiempo y explicar el mundo.

En este artículo, exploraremos algunas de las constelaciones más famosas y cómo se han utilizado a lo largo de la historia.

¿Qué es una constelación?

Una constelación es un grupo de estrellas que se imaginan que están ocupadas por una sola estrella o grupo de estrellas. Las constelaciones se han utilizado durante miles de años para navegar, contar el tiempo y explicar el mundo.

¿Cómo se han utilizado las constelaciones?

Las constelaciones se han utilizado durante miles de años para navegar, contar el tiempo y explicar el mundo. En la antigüedad, los navegantes utilizaban las constelaciones para determinar su posición en el océano. Los agricultores utilizaban las constelaciones para determinar el mejor momento para sembrar y cosechar.

¿Qué constelaciones son las más famosas?

Hay muchas constelaciones famosas, pero algunas de las más conocidas son: Orión, Escorpio, Géminis y Leo. Estas constelaciones son fáciles de encontrar en el cielo nocturno y han sido utilizadas durante miles de años para navegar y contar el tiempo.

¿Cómo se han utilizado las constelaciones en la actualidad?

En la actualidad, las constelaciones se utilizan principalmente para fines educativos y de entretenimiento. Los astrónomos utilizan las constelaciones para identificar y estudiar las estrellas y otros objetos del espacio.

¿Qué constelaciones son las más antiguas?

Las constelaciones más antiguas son aquellas que se han utilizado durante miles de años. Algunas de las constelaciones más antiguas son: Orión, Escorpio, Géminis y Leo.

¿Qué constelaciones son las más modernas?

Las constelaciones más modernas son aquellas que se han creado recientemente. Algunas de las constelaciones más modernas son: Centaurus, Crater y Cygnus.

¿Qué constelaciones son las más interesantes?

Hay muchas constelaciones interesantes, pero algunas de las más interesantes son: Orión, Escorpio, Géminis y Leo. Estas constelaciones son fáciles de encontrar en el cielo nocturno y han sido utilizadas durante miles de años para navegar y contar el tiempo.

¿Qué constelaciones son las más hermosas?

Hay muchas constelaciones hermosas, pero algunas de las más hermosas son: Orión, Escorpio, Géminis y Leo. Estas constelaciones son fáciles de encontrar en el cielo nocturno y han sido utilizadas durante miles de años para navegar y contar el tiempo.

¿Qué constelaciones son las más misteriosas?

Hay muchas constelaciones misteriosas, pero algunas de las más misteriosas son: Orión, Escorpio, Géminis y Leo. Estas constelaciones son fáciles de encontrar en el cielo nocturno y han sido utilizadas durante miles de años para navegar y contar el tiempo.

¿Qué constelaciones son las más antiguas?

Las constelaciones más antiguas son aquellas que se han utilizado durante miles de años. Algunas de las constelaciones más antiguas son: Orión, Escorpio, Géminis y Leo.

¿Qué constelaciones son las más modernas?

Las constelaciones más modernas son aquellas que se han creado recientemente. Algunas de las constelaciones más modernas son: Centaurus, Crater y Cygnus.

¿Qué constelaciones son las más interesantes?

Hay muchas constelaciones interesantes, pero algunas de las más interesantes son: Orión, Escorpio, Géminis y Leo. Estas constelaciones son fáciles de encontrar en el cielo nocturno y han sido utilizadas durante miles de años para navegar y contar el tiempo.

[illegible]

Conciencia Activada permite volver a pensar sobre el problema planteado al principio del capítulo, pero con los conocimientos adquiridos a lo largo del capítulo.

[illegible]

Es un complemento que presenta diversos textos de divulgación científica que “ponen a prueba” conocimientos populares, transmitidos de generación en generación.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 0. ACTIVANDO LA CONCIENCIA, PARA TOMAR DECISIONES

Activándonos	12
¿Ciencia es sinónimo de verdad?	
Activar la ciencia	
CIENCIA POR AQUÍ, CIENCIA POR ALLÁ	13
¿Cómo trabajan los científicos?	
Ciencia en todos lados	
UNA HOJA DE RUTA	14
SISTEMAS POR TODOS LADOS	15
LO NATURAL ES INTERACTUAR	16
TODO CAMBIA	17
DISTINTO Y SEMEJANTE	18

CAPÍTULO 1. LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES

Problemas envasados	19
LA MATERIA, LOS MATERIALES Y EL VACÍO	20
Materia y vacío	
Materiales naturales y artificiales	
Los materiales renovables y no renovables	
Los materiales biodegradables y los reciclables	
RECONOCER MATERIALES A TRAVÉS DE LOS SENTIDOS	22
Las propiedades organolépticas	
¿Cómo reconocer algunos materiales?	
SOLUBILIDAD, PESO, VOLUMEN Y MASA	24
La solubilidad	
El volumen	
La masa	
El peso	
LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS	26
Los estados de agregación	
Los cambios de estado	
Los cambios reversibles e irreversibles	
UNA MIRADA AL INTERIOR DE LOS MATERIALES	28
La experiencia de Empédocles y la impenetrabilidad de los materiales	
Las partículas y los estados de agregación	
CONECTIVIDAD ELÉCTRICA Y TÉRMICA	30
Materiales conductores de la electricidad	
Materiales conductores del calor	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. ¿Qué material es buen conductor y cuál, no?	31
INTEGRAMENTE ACTIVADOS	32

CAPÍTULO 2. LAS MEZCLAS

Ojo al piojo	33
CARACTERÍSTICAS DE LAS MEZCLAS	34
Las mezclas	
MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS HETEROGÉNEAS	36
La tamización	
La filtración	
La decantación	
La flotación	
La tria	
La imantación	
La levigación	
La centrifugación	
LAS SOLUCIONES	40
Disolución, solución	
Pensar antes y después	
El solvente y el soluto	
Soluciones concentradas, diluidas y saturadas	
DISTINTOS TIPOS DE SOLUCIONES	42
Soluciones con líquidos y gases	
Las aleaciones	

INVESTIGADORES ACTIVADOS. ¿Será posible reemplazar esta mezcla?	43
MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UNA SOLUCIÓN	44
La cromatografía	
La cristalización	
La destilación simple	
La destilación fraccionada	
INTEGRAMENTE ACTIVADOS	46

CAPÍTULO 3. EL AGUA

Agua que no has de beber... cuidala	47
EL AGUA EN EL UNIVERSO	48
El agua en el sistema solar y más allá	
Los océanos y los mares terrestres	
EL AGUA QUE NO SE VE	50
El agua en los seres vivos y en el suelo	
La capilaridad	
El agua y la agricultura	
LOS TRES ESTADOS DEL AGUA	52
Cambios de estado del agua	
La evaporación y la ebullición	
Las precipitaciones	
El ciclo del agua	
LA OBTENCIÓN DE AGUA POTABLE	54
Agua potable y agua segura	
El suelo, fuente de obtención de agua	
El agua corriente y los procesos de potabilización	
La potabilización del agua de mar	
LA RED CLOACAL	56
Las aguas residuales	
Los peligros de la contaminación	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. ¿A potabilizar el agua!	57
OTROS USOS DEL AGUA	58
El agua en la industria, en la vida diaria y en la construcción	
El aprovechamiento de las corrientes de agua	
Las corrientes de agua y la producción de la electricidad	
El impacto ambiental de las represas	
INTEGRAMENTE ACTIVADOS	60

CAPÍTULO 4. LA ENERGÍA: DIVERSIDAD Y CAMBIO

Dilemas con enchufe	61
LA ENERGÍA Y SUS CLASIFICACIONES	62
¿Qué es la energía?	
La energía se puede medir	
Modos de clasificar la energía	
Energía radiante	
Energía cinética	
Energía potencial	
TIPOS DE ENERGÍA POTENCIAL	66
Energía potencial gravitatoria	
Energía potencial elástica	
Energía potencial eléctrica	
Energía potencial química	
Energía potencial nuclear	
TRANSFORMACIONES, TRANSFERENCIAS Y DEGRADACIÓN DE ENERGÍA	70
¿Qué significa que la energía se transforma y se transfiere?	
La energía se degrada	
La Ley de conservación de la energía	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. ¿Se duplica la energía elástica si se duplica el estiramiento?	73
INTEGRAMENTE ACTIVADOS	74

CAPÍTULO 5. INTERCAMBIOS DE ENERGÍA

<i>El costo de la comodidad</i>	75
TRANSFERENCIAS Y TRANSFORMACIONES DE ENERGÍA POR CALOR	76
La energía de las partículas y la temperatura	
La transmisión de la energía por calor	
LA DEGRADACIÓN DE LA ENERGÍA	78
La energía se conserva, pero se degrada	
Eficiencia de las transformaciones de la energía	
LAS ONDAS	80
Las ondas: energía que viaja	
Clasificación de las ondas	
Las ondas sonoras	
Las ondas electromagnéticas	
ALGUNOS EFECTOS Y USOS DE LAS RADIACIONES	84
Diferentes frecuencias, diferentes usos	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. Construcción de un calentador solar	85
INTEGRANTE ACTIVADOS	86

CAPÍTULO 6. LOS MOVIMIENTOS

<i>¿Quién conduce a quién?</i>	87
¿QUÉ SIGNIFICA MOVIMIENTO?	88
Sistemas de referencia	
Coordenadas	
EL CAMINO AL ANDAR: LAS TRAYECTORIAS	90
Trayectoria	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN MOVIMIENTO	92
Gráfico posición-tiempo $x(t)$	
Análisis del movimiento a partir del gráfico $x(t)$	
RAPIDEZ Y VELOCIDAD	94
Rapidez	
Velocidad	
Aceleración	
La aceleración de la gravedad	
LOS CAMBIOS EN LOS MOVIMIENTOS	96
Inercia	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. ¿Cómo es el movimiento de un péndulo?	97
INTEGRANTE ACTIVADOS	98

CAPÍTULO 7. LOS OBJETOS DEL SISTEMA SOLAR Y SUS MOVIMIENTOS

<i>El verdadero lado oscuro del cielo</i>	99
LA OBSERVACIÓN DEL CIELO	100
Una infinidad de puntos brillantes	
Los movimientos aparentes	
Cómo diferenciar estrellas y planetas	
LOS ASTROS Y LAS CONSTELACIONES	102
Los astros y las "ideas mágicas"	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. ¿Cómo identificamos las constelaciones?	103
LA TIERRA EN EL UNIVERSO	104
La concepción geocéntrica	
La concepción heliocéntrica	
La forma y el tamaño de la Tierra	
EL SISTEMA SOLAR	106
Los componentes del sistema solar	
La rotación	
La traslación	
LOS PLANETAS ROCOSOS DEL SISTEMA SOLAR	108
LOS PLANETAS GASEOSOS DEL SISTEMA SOLAR	110
OTROS DATOS SOBRE EL SISTEMA SOLAR	112
El origen del sistema solar	
INTEGRANTE ACTIVADOS	114

CAPÍTULO 8. LA VIDA: UNIDAD Y DIVERSIDAD

<i>Los insectos: ¿plagas o el equilibrio del planeta?</i>	115
UN MUNDO DE SISTEMAS	116
¿Qué son los sistemas?	
Los seres vivos, un tipo de sistema muy particular	
Características de los seres vivos	
LA MATERIA PRIMA DE LOS SERES VIVOS	118
Las biomoléculas	
UN ORDEN EN LA COMPLEJIDAD: LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN	120
LAS FUNCIONES QUE PERMITEN LA CONTINUIDAD DE LA VIDA	122
Función de regulación	
Función de relación	
Función de nutrición	
Función de reproducción	
LOS SERES VIVOS CAMBIAN	124
Los seres vivos cumplen ciclos	
Los seres vivos evolucionan	
CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN	126
Ordenar y agrupar para estudiar	
Clasificación biológica	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. Uso de una clave dicotómica	127
INTEGRANTE ACTIVADOS	128

CAPÍTULO 9. LA NUTRICIÓN EN LOS SERES VIVOS

<i>¿Enemigos íntimos?</i>	129
LA NUTRICIÓN, UNA FUNCIÓN DE LOS SERES VIVOS	130
La importancia de la nutrición	
Procesos de la nutrición	
Autótrofos y heterótrofos	
Los organismos y la energía	
NUTRICIÓN AUTÓTROFA: LA FOTOSÍNTESIS	132
La fotosíntesis y su relación con la respiración celular	
Estructuras de una planta relacionadas con la fotosíntesis	
NUTRICIÓN HETERÓTROFA POR INGESTIÓN	134
La digestión	
Los sistemas de nutrición	
Estructuras relacionadas con la ingestión	
DIVERSIDAD EN LOS SISTEMAS DE NUTRICIÓN	136
Diversidad de sistemas digestivos	
Diversidad de sistemas respiratorios	
Diversidad de sistemas circulatorios	
Diversidad de sistemas excretores	
HETERÓTROFOS SIN SISTEMA DIGESTIVO	140
Nutrición heterótrofa celular	
Nutrición heterótrofa en las esponjas y los cnidarios	
Nutrición heterótrofa por absorción en los hongos	
Formas de vida y fuentes de alimento	
Organismos beneficiosos y perjudiciales por su nutrición	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. Construcción de un terrario	143
INTEGRANTE ACTIVADOS	144

CAPÍTULO 10. LA NUTRICIÓN EN LOS ECOSISTEMAS

<i>El ecosistema: ¿el hogar de todos?</i>	145
LA ESTRUCTURA DEL ECOSISTEMA	146
¿Qué es un ecosistema?	
Los componentes abióticos	
Los componentes bióticos	
LA ALIMENTACIÓN EN EL ECOSISTEMA	148
Un lugar en la cadena trófica	
Las cadenas tróficas	
Las redes tróficas	

INVESTIGADORES ACTIVADOS. ¡A buscar cadenas!	151
LA ENERGÍA Y LOS ECOSISTEMAS	152
La energía fluye por un ecosistema	
Las pirámides ecológicas	
LA MATERIA Y LOS ECOSISTEMAS	154
La materia circula por el ecosistema	
La alteración de la dinámica de los ecosistemas	
CICLOS BIOGEOQUÍMICOS	156
El ciclo del carbono	
El ciclo del oxígeno	
El ciclo del nitrógeno	
El ciclo del agua	
INTEGRANTE ACTIVADOS	158
CAPÍTULO II. LA REPRODUCCIÓN Y LA RELACIÓN EN LOS SERES VIVOS	
<i>Nosotros, los animales y otras yerbas</i>	159
LA REPRODUCCIÓN Y EL CICLO DE VIDA EN LAS PLANTAS	160
La reproducción y sus variantes	
La reproducción asexual en las plantas	
La reproducción sexual en las plantas	
sin semillas y sus ciclos de vida	
La reproducción sexual en las plantas con semillas	
La germinación de la semilla	
LA REPRODUCCIÓN EN LOS ORGANISMOS: UNICELULARES, HONGOS Y ANIMALES	164
La reproducción sexual y asexual en los organismos unicelulares	
La reproducción en los hongos pluricelulares	
La reproducción asexual en los animales	
La reproducción sexual en los animales	
El desarrollo embrionario en los animales	
Desarrollo directo e indirecto	
LA FUNCIÓN DE RELACIÓN EN LOS DIFERENTES ORGANISMOS	168
Características de la función de relación	
La función de relación en los microorganismos	
La función de relación en los hongos	
La función de relación en los animales	
La función de relación en las plantas	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. Las hormigas también se comunican	171
INTEGRANTE ACTIVADOS	172
CAPÍTULO 12. EL CUERPO HUMANO COMO SISTEMA	
<i>¿Donar o no donar? Esa es la cuestión</i>	173
EL CUERPO HUMANO: UN SISTEMA ABIERTO, COMPLEJO Y ORGANIZADO	174
El cuerpo humano en acción	
LAS FUNCIONES EN EL CUERPO HUMANO	176
Una variedad de funciones	
LOS SISTEMAS DEL CUERPO HUMANO	178
EL CONTROL EN EL CUERPO HUMANO	180
Las señales y las respuestas del cuerpo humano	
La relación con el entorno: los órganos de los sentidos	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. ¿Cómo percibimos las señales del ambiente? ..	183
INTEGRANTE ACTIVADOS	184
CAPÍTULO 13. LA NUTRICIÓN HUMANA	
<i>Actividad física, ¿el aire libre es beneficioso?</i>	185
LA NUTRICIÓN, OBTENCIÓN DE MATERIA Y ENERGÍA PARA EL ORGANISMO	186
Materia y energía en el cuerpo humano	
Las funciones y los sistemas que participan en la nutrición	
EL SISTEMA DIGESTIVO Y LA DIGESTIÓN	188
Los componentes del sistema digestivo	
La digestión	
EL SISTEMA RESPIRATORIO Y LA RESPIRACIÓN	190
Los componentes del sistema respiratorio	
La respiración	
EL SISTEMA CIRCULATORIO	192
Los componentes del sistema circulatorio	
La circulación	
LA EXCRECIÓN Y EL SISTEMA EXCRETOR	194
La excreción y el sistema excretor-urinario	
El metabolismo celular	
LOS CAMBIOS EN EL CUERPO HUMANO	196
¿Qué sucede cuando corremos?	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. Experimentar y graficar	197
INTEGRANTE ACTIVADOS	198
CAPÍTULO 14. LA ALIMENTACIÓN Y LA SALUD	
<i>¿Existen alimentos naturales?</i>	199
DIVERSIDAD DE ALIMENTOS	200
Alimentos y nutrientes	
Tipos de alimentos	
Los alimentos, composición y función	
Alimentos y energía	
UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE	204
¿Qué es una dieta equilibrada?	
DIETAS ESPECIALES	206
INVESTIGADORES ACTIVADOS. ¿"Leer alimentos"?	207
CÓMO MANTENER UNA DIETA ADECUADA	208
Los trastornos de la alimentación: de la obesidad a la desnutrición	
La higiene alimentaria	
INTEGRANTE ACTIVADOS	210
CAPÍTULO 15. LA REPRODUCCIÓN Y EL DESARROLLO EN EL SER HUMANO	
<i>Tratamientos de fertilización asistida, ¿sí o no?</i>	211
LA REPRODUCCIÓN EN EL SER HUMANO	212
La función de la reproducción	
Los seres humanos se reproducen sexualmente	
Las hormonas sexuales y los cambios en la pubertad	
EL SISTEMA REPRODUCTOR HUMANO Y LA FECUNDACIÓN ..	214
El sistema reproductor femenino	
El ciclo menstrual: ovulación y menstruación	
El sistema reproductor masculino	
Fecundación y formación del embrión	
EL EMBARAZO Y EL DESARROLLO DEL FETO	218
La gestación: de una célula a un bebé	
El parto y la lactancia	
LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL Y LA PLANIFICACIÓN REPRODUCTIVA	220
Enfermedades de transmisión sexual	
La planificación reproductiva y la anticoncepción	
LA REPRODUCCIÓN ASISTIDA	222
Técnicas de fertilización asistida	
INVESTIGADORES ACTIVADOS. Debate: fertilización asistida, ¿sí o no?	223
INTEGRANTE ACTIVADOS	224

ACTIVANDO LA CONCIENCIA, PARA TOMAR DECISIONES



Cada vez que tienen que tomar una decisión, desde qué película elegir en el cine hasta qué menú comprar en el patio de comidas, qué regalo darle a un amigo o qué hacer en su tiempo libre, se plantea un conflicto que deben resolver, y esto genera dudas: ¿qué elegir? ¿Qué cosas deberían tener en cuenta para poder decidir? ¿Hay una opción mejor que la otra? ¿En qué circunstancias esa opción es mejor?

Cuando el problema por resolver tiene diferentes posibilidades de resolución que son igualmente factibles y defendibles por distintos motivos, se encuentran frente a una disyuntiva, frente a una situación en la que hay que hacer una elección. Para poder decidir, es necesario poseer información y conocimientos que les permitan razonar y opinar sobre cuál será la mejor opción. Esto es siempre complejo, dado que, según los puntos de vista desde los que se analice la situación, la opción seleccionada podría ser distinta. En el ámbito de la ciencia, las disyuntivas son habituales porque el saber científico es producto de ida y vuelta que involucra cuestiones propias de la ciencia y está atravesado por problemas éticos. Por eso, la ciencia se encarga de estudiar rigurosamente cada una de las posibles respuestas a un problema, analizando y experimentando para encontrar evidencias que permitan generar nuevos conocimientos.

Les proponemos, entonces, que al comenzar cada capítulo sean partícipes de diferentes situaciones problemáticas que les permitirán debatir y opinar sobre algunos de los temas abordados a lo largo del libro.



En el siglo XVII, dentro de la comunidad científica comenzó a discutirse, entre otros temas, sobre si los seres vivos podían o no originarse a partir de materia no viva, hecho aceptado hasta ese momento. Ambroise Paré (1517-1590) era un célebre cirujano que, luego de romper una enorme cantidad de grandes piedras sólidas, encontró un sapo vivo dentro de una de ellas, sin hallar indicios de una abertura. Ese descubrimiento lo maravilló, ya que no podía creer que el animal hubiera podido nacer, crecer y vivir allí. Sin embargo, se asombró aún más cuando, al comentárselo a un hombre que trabajaba en la cantera, le dijo que había encontrado muchos animales dentro de las piedras.



Otro de los grandes debates que se plantearon dentro de la comunidad científica fue la teoría de la Panspermia, propuesta por S. A. Arrhenius (1859-1927). Esta teoría sostiene que la vida aparecida en la Tierra no surgió aquí, sino en otros lugares del universo, y que llegó a nuestro planeta a través de meteoritos y asteroides como forma de desplazamiento de un planeta a otro. Dicha teoría se apoya en el hecho de que las moléculas basadas en la química del carbono, importantes en la composición de las formas de vida que se conocen, se pueden encontrar en muchos lugares del universo.

Activándonos

¿Ciencia es sinónimo de verdad?

La ciencia intenta explicar los fenómenos naturales, busca evidencias en la observación y en la experimentación, y aspira a dar respuestas a las preguntas que nos hacemos sobre el mundo "natural".



El comerciante holandés Anton van Leeuwenhoek construyó una lupa para examinar sus telas. Sin embargo, observó algo mucho más importante: vio por primera vez un microorganismo.

Pero ¿la ciencia nos asegura la verdad? ¿Todas las respuestas que la ciencia propone siguen siendo las mismas a medida que pasa el tiempo? No, rara vez esto es así. La ciencia no garantiza la verdad absoluta de sus descubrimientos, lo único que puede garantizar es que esa teoría que se utiliza para explicar la realidad no es falsa, por lo cual se convierte en una verdad relativa para la época en la cual se vive y para los conocimientos que se poseen en ese momento histórico particular, hasta que se demuestre lo contrario. Las investigaciones, por lo general, se encuentran con más "callejones sin salida" que con respuestas reveladoras. Incluso las grandes respuestas

"revolucionarias" que aparecen de vez en cuando generan nuevas preguntas sin respuestas sobre las que hay que investigar. Porque en la ciencia, las preguntas son tan importantes como las respuestas; son las que permiten que el conocimiento avance, porque el conocimiento no es estático, sino que está en permanente revisión y modificación.

Un buen ejemplo de cómo evoluciona el conocimiento científico es la historia de la alimentación de las plantas. Aristóteles (384-322 a. C.) propuso la "teoría del humus", en la que sostenía que las plantas eran incapaces de elaborar sus alimentos y los tomaban ya elaborados por el suelo. El problema fue que Aristóteles nunca hizo nada por demostrar esta idea, y simplemente fue aceptada debido a su fama, y por ser considerado un gran pensador de su época. Jan Baptista Van Helmont (1579-1644) dudó de esa teoría y decidió realizar un experimento, a partir del cual llegó a la conclusión de que el alimento de las plantas, en realidad, era el agua y no la tierra. Así demostró que las ideas de Aristóteles eran falsas.

Muchos de los cambios en las ideas científicas se deben a los avances tecnológicos: la existencia del microscopio y del telescopio han posibilitado la observación de fenómenos de imposible observación en el pasado. Por ejemplo, la invención del microscopio óptico abrió las puertas a un mundo que permanecía "invisible" hasta ese momento.

Activar la ciencia

La ciencia no lo sabe todo. Actualmente podríamos preguntarnos: ¿la vida se originó en este planeta o vino desde el espacio exterior en el interior de meteoritos? ¿Existe la vida extraterrestre o somos el único planeta habitado en el universo? La ciencia continúa investigando... Por eso se dice que es un campo en permanente construcción que intenta dar respuestas. Aún hay mucho por descubrir... Hay muchos "enigmas" que la ciencia todavía no ha resuelto, porque la ciencia está activa.



Los microscopios ópticos, como los de la fotografía, permiten aumentar el tamaño de una muestra hasta mil veces su tamaño con respecto a la visión humana, mientras que los electrónicos, gracias a los avances tecnológicos, pueden hacerlo hasta 200 mil veces.

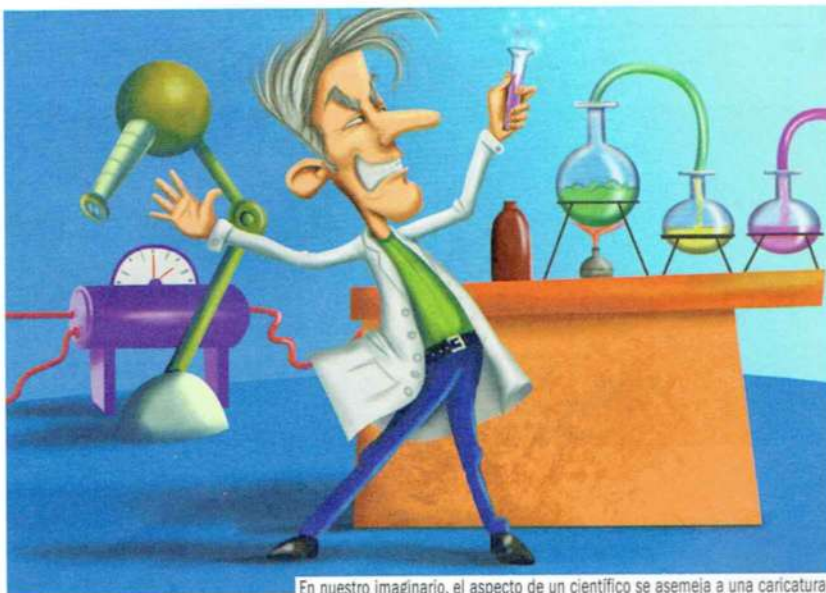
Ciencia por aquí, ciencia por allá

¿Cómo trabajan los científicos?

Una imagen muy popular del científico es la de una persona con guardapolvo blanco, con los pelos revueltos, gafas de protección y una serie de tubos sobre una mesada del laboratorio, de los cuales salen vapores y olores raros.

Si bien hay muchos científicos que trabajan en investigación de laboratorio, no todas las preguntas que se plantea la ciencia pueden responderse entre cuatro paredes.

Desde hace mucho tiempo, el desarrollo de la ciencia se asocia con la aplicación de un método científico definido (observación, planteo de hipótesis, experimentación, análisis de resultados, extracción de conclusiones y formulación de nuevos interrogantes). Pero esta imagen tan estructurada del modo de trabajar de la ciencia no es del todo correcta. Parte del conocimiento científico



En nuestro imaginario, el aspecto de un científico se asemeja a una caricatura.

que poseemos no surgió como resultado de una investigación premeditada realizada a través de un método científico, sino de la casualidad. Uno de los casos más conocidos es el de Alexander Fleming (1881-1955), un científico escocés quien, en 1928, mientras investigaba la gripe, descubrió por casualidad la penicilina. Durante sus trabajos con bacterias, un hongo (más tarde identificado como *Penicillium notatum*) contaminó una de las muestras que estaba analizando y desprendió una sustancia que mató todas las bacterias patógenas a su alrededor. Su descubrimiento de la penicilina significó un cambio drástico para la medicina moderna e inició la llamada **era de los antibióticos**.

Por eso, para que alguien llegue a ser un científico, necesita sentir una gran curiosidad por lo que sucede en el mundo, hacerse incontables preguntas sobre la naturaleza que lo rodea, y tener ganas de buscar y de encontrar respuestas a través de la investigación. Y para ello, hace falta mucha imaginación y creatividad.

Ciencia en todos lados

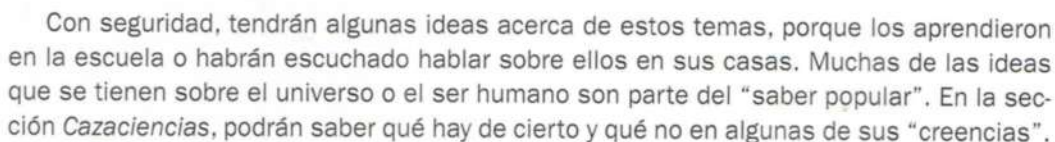
La ciencia está a nuestro alrededor, atraviesa todos los aspectos de nuestra vida cotidiana... ¡Aunque muchas veces no nos demos cuenta!

En algunos casos es más evidente, como en el ejemplo de los antibióticos, y en otros, no lo es tanto, como cuando elegimos con qué ropa nos abrigamos en el invierno para retener mejor la temperatura corporal.



Numerosas respuestas científicas se obtienen mediante la observación de la naturaleza.

En el siguiente esquema, podrán ver cómo se interrelacionan todos los contenidos que aprenderán a lo largo del año.



Sistemas por todos lados

A su alrededor pueden encontrar muchísimos sistemas diferentes. Pero ¿qué es un sistema? Es un conjunto de elementos que están interrelacionados e integrados entre sí. El sistema posee ciertas propiedades que no pueden explicarse por la sumatoria de las propiedades de sus partes individuales. Piensen, por ejemplo, en los ingredientes de una torta: huevo, manteca, harina leudante, chocolate, azúcar. Todos ellos poseen diversas propiedades y características que, además, son diferentes de las propiedades del producto final: la torta. La torta posee una serie de características: es esponjosa, dulce, aireada pero sólida, sin embargo ninguno de sus componentes presenta todas estas características.



A estas nuevas propiedades que adquiere el conjunto se las llama propiedades emergentes.



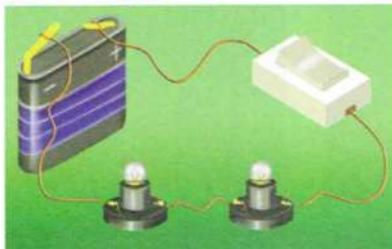
A lo largo de los capítulos, podrán encontrar diferentes ejemplos de sistemas:

Sistemas en los materiales



Un ejemplo que encontrarán son los sistemas materiales. Hay sistemas en los que no se pueden diferenciar las sustancias que lo forman, pero pueden volver a separarse, y otros, en que sus partes son fácilmente reconocibles.

Sistemas en la energía



Al tratar la energía, pueden encontrar como ejemplo de sistema un circuito eléctrico. Este circuito transporta energía desde una fuente a una lamparita, a través de los cables, lo cual nos permite tener luz. Cada elemento del circuito por separado posee sus propiedades individuales. Sin embargo, a menos que todas las partes trabajen juntas, no se obtiene luz.

Sistemas en el universo

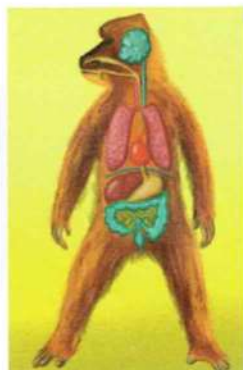


Este sistema está conformado por un grupo de planetas, satélites y asteroides que giran alrededor del Sol. Si alguno de los planetas se saliera de su órbita, esto alteraría las órbitas de todos los demás. Si miran más allá de este sistema, el universo también puede considerarse un sistema, dado que está formado por galaxias, nebulosas, agujeros negros, que interactúan entre sí. Si ahora observan dentro del sistema solar, el planeta Tierra también es considerado un sistema formado por factores bióticos y abióticos, que se relacionan entre sí.

Sistemas en los seres vivos



Célula.



Sistemas de órganos.



Población.

En Biología, encontrarán numerosos sistemas, por ejemplo el sistema digestivo. Está formado por varios órganos como la boca, el estómago y los intestinos. Cada uno de ellos cumple una función particular, pero es solo con la interacción de todos los órganos que el sistema puede funcionar. A su vez, cada órgano está formado por células; cada una también es considerada un sistema, dado que está integrada por una serie de estructuras, las organelas, que cumplen diferentes funciones y que, en su conjunto, permiten la vida. Una población de monos es un sistema pues sus integrantes interactúan entre sí, por ejemplo dejando descendencia; junto con otras especies de seres vivos y el medio físico constituyen un ecosistema.

Lo natural es interactuar

Los componentes de un sistema interactúan entre sí: a través de dichas interacciones se logra comprender las relaciones que se establecen entre ellos. Toda interacción modifica los objetos de un sistema y, por lo tanto, el sistema que ellos mismos forman.

A lo largo de este libro, podrán encontrar varios ejemplos de interacciones:

Interacción en mezclas

El agua y el aceite interactúan de tal manera que no se mezclan y, por eso, es posible diferenciar cada una de estas sustancias.



Interacción entre las partículas de los materiales

Que una sustancia sea sólida, líquida o gaseosa está relacionado con las interacciones que se establecen entre las partículas que la forman.



Interacción entre los materiales y la energía

La energía y la materia también interactúan. Cuando un metal gana calor, proveniente de alguna forma de energía, este se transmite por conducción a lo largo del objeto. Esto permite que el metal sea más maleable, y se le pueda dar forma.



Interacción en el sistema solar



Los planetas del sistema solar permanecen en órbita y no se escapan de ella hacia el espacio exterior debido a la atracción gravitatoria, que es el resultado de la interacción entre el Sol y cada uno de ellos. Lo mismo sucede entre La Tierra y la Luna.

Interacciones en los seres vivos



En los ecosistemas, se establecen diferentes relaciones entre individuos de las distintas especies, por ejemplo entre el predador y su presa, de la que necesita tomar nutrientes para poder vivir.

Todo cambia

Los cambios son una constante en nuestro planeta. Algunos son muy lentos y casi no pueden percibirse, como el desplazamiento de los continentes; otros nos suceden directamente a nosotros y nos acompañan a lo largo de nuestra vida, como las transformaciones que atraviesa nuestro cuerpo. Y, también, hay algunos que son muy rápidos, como el que sufre un papel cuando se quema. Los cambios permiten comprender que el mundo es dinámico, que está en permanente transformación.

Cambios de estado en el agua



En los materiales, como el agua, ocurre una gran variedad de cambios. En los climas fríos, solo se congela la superficie del lago; el hielo aísla a los seres vivos de las temperaturas bajo cero del exterior permitiéndoles sobrevivir al invierno.

Cambios en la energía



Al transformarse la energía en otro tipo de energía, se generan fenómenos detectables, como la luz, el sonido, el calor, la electricidad, que utilizamos en nuestra vida cotidiana. Por ejemplo, los que se producen para que puedan escuchar música a través de diferentes dispositivos, como un mp3.

Cambios en el universo



Los movimientos son cambios de posición. La rotación de la Tierra genera la sucesión del día y la noche. Las estrellas se pueden ver en el cielo solamente cuando no quedan ocultas por la luz del sol.

Cambios en los ecosistemas



Los castores construyen diques donde arman sus madrigueras y, de esa manera, se aseguran tener agua a su alrededor para sus actividades. En Tierra del Fuego, fueron introducidos por el hombre y, por ello, no tienen predadores naturales. Los castores constituyen una plaga, ya que provocan la inundación de los bosques, y así se ahogan las raíces de los árboles.

Cambios en nuestro cuerpo



En la pubertad, el cuerpo de las niñas y de los niños comienza a transformarse, hasta que adquiere las características del adulto. Se trata de un proceso complejo que se inicia a diferentes edades, entre los 9 y los 15 años.

Distinto y semejante

Si observan a su alrededor, podrán observar muchísimos materiales diferentes. Lo mismo sucede con las formas de energía, los astros, los movimientos y los seres vivos. Por eso, se habla de **diversidad**. Sin embargo, cada uno de ellos comparte muchas características con el resto de los "integrantes" de su "categoría", que los hacen, justamente pertenecer a ella. Por lo tanto, existe una **unidad** dentro de esa diversidad. Observen los siguientes ejemplos:

Diversidad de materiales



Si bien cada material tiene características que le son propias, como su dureza, su brillo, su conductividad, entre otras; todos están formados por materia, es decir, tienen masa y ocupan un lugar en el espacio.

Diversidad de formas de energía



La energía se presenta en una diversidad de formas: eléctrica, luminica, sonora, entre otras. Pero todas sus formas tienen en común la capacidad de pasar de un objeto hacia otro y de ser transformadas en otros tipos de energía. Además, la energía no puede fabricarse ni desaparecer.

Diversidad de planetas



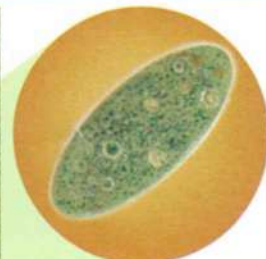
Cada uno de los planetas que componen el sistema solar posee sus propias características de composición, temperatura, cantidad de satélites, tamaño, etc. Cada uno de ellos es único, pero todos orbitan alrededor del Sol, giran sobre sí mismos y no emiten luz propia.

Diversidad de movimientos



Desplazarse a una velocidad constante, acelerar, caer, rotar. Son muchos los tipos de movimientos posibles. Sin embargo, en todos ellos, los objetos cambian su posición respecto de otros objetos o de un punto.

Diversidad de seres vivos



En nuestro planeta, existe una gran biodiversidad, pero todos los seres vivos tienen características en común: están formados por células, se reproducen, se nutren, responden a estímulos y evolucionan.

LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES

Clasificación de los materiales · Propiedades de los materiales · Propiedades organolépticas: color, olor, sabor, textura, dureza · Masa, peso y volumen · Solubilidad en distintos solventes · Los materiales y sus cambios · El interior de los materiales · Conductividad térmica y eléctrica · Determinación experimental · Escalas de valores posibles

Problemas envasados

En la época en que sus abuelos eran jóvenes, casi todas las bebidas se vendían en envases de vidrio. A una persona de la actualidad, esa costumbre le puede parecer bastante problemática, porque esa práctica implicaba llevar los envases vacíos a los negocios para poder canjearlos por los llenos.

La vida moderna ha resuelto complicaciones, por eso la mayoría de esos productos hoy se comercializan en envases plásticos descartables. De esa manera nos libramos de tener que cargar bolsas con los envases vacíos de gaseosas, de leche o de jugos de frutas.

No hay duda de que hemos ganado en comodidad; pero es bueno preguntarse si el cambio realmente representó un avance. Sobre todo, si tenemos en cuenta que gran parte del plástico de los envases que descartamos se transforma en la basura que contamina el ambiente.

Ante esta situación, ¿deberíamos continuar priorizando la practicidad, más allá del daño que causamos al ambiente? ¿O tendríamos que tomar medidas urgentes para garantizar la "salud" del ambiente, aunque estas causen ciertas incomodidades? ¿Cuáles podrían ser esas medidas?

¿Qué les parece que deberíamos hacer?

- 
- COMUNICACIÓN Activa**
- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
 - Debatan con toda la clase sus ideas.
 - Después de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. ¿Qué tipos de materiales son el plástico y el vidrio? ¿Qué características presentan?
2. ¿Qué creen que deberían saber para tener una opinión más completa sobre el problema de los envases de plástico?

LA MATERIA, LOS MATERIALES Y EL VACÍO

LA MATERIA SE PRESENTA EN LA CONFORMACIÓN DE DIFERENTES MATERIALES. ESTOS PUEDEN TENER DISTINTOS ORÍGENES. AL CLASIFICARLOS, SE ELIGEN ALGUNAS CARACTERÍSTICAS QUE PERMITEN DIFERENCIARLOS UNOS DE OTROS.



Los materiales plásticos son artificiales: se obtienen del petróleo.

Materia y vacío

Todo lo que se encuentra a nuestro alrededor está hecho de **materia**. Por ejemplo, el agua, el alcohol, la sal, el mármol, la plastilina, el aire, la crema, el cuerpo de los seres vivos y muchísimos otros materiales.

¿Cómo se puede diferenciar lo que es materia de lo que no lo es? Muy sencillo: basta considerar si ocupa o no un **lugar en el espacio**. Si lo hace, se trata de materia; si no lo hace, como la amistad, el optimismo, la alegría o el cariño, no es materia. Aunque no hay duda de que esas cosas existen, ninguna de ellas ocupa lugar, por lo tanto, no son materia.

Así como en nuestro planeta la materia está por todas partes, hay enormes regiones del universo donde no parece haber materia de ningún tipo, sobre todo en las zonas situadas entre estrella y estrella. La ausencia de materia se denomina **vacío**.

Materiales naturales y artificiales

Con frecuencia, empleamos la palabra material para denominar a todo lo que se usa para construir o elaborar los diversos objetos utilizados por las personas. Así, por ejemplo, para hacer una silla se necesita madera (en el cuerpo), metal (en los clavos) y plástico (en el tapizado y en el pegamento), entre otros materiales. En general, se puede afirmar que un **material** es cada una de las formas en las que se presenta la materia, y que estas pueden ser tan diversas como cuero, oxígeno, vinagre, vidrio o hielo.

Es tan grande la variedad de materiales que, para tener una primera mirada de ellos, se los suele agrupar de acuerdo con sus características. Cuando se forman grupos de este tipo, se realiza una **clasificación**.

Los criterios de clasificación pueden variar según las necesidades. En algunas situaciones, importa si un material deja pasar o no la luz, es decir, si es transparente u opaco. En otros casos, interesa si el material es resistente a los golpes o si se rompe con facilidad, si tiene brillo o no, si es oscuro o claro, si es liviano o pesado, si es rígido o elástico, si es duro o blando, si resiste o no el calor.

Una clasificación muy usada se basa en considerar cuál es el **origen** del material. A los que se extraen de la naturaleza y casi no requieren modificaciones para ser usados, se los llama **materiales naturales**, y pueden ser de origen vegetal, animal o mineral. Es el caso de la arena, el carbón, el granito, el mármol, la madera, el cuero, la seda y la lana. Los **materiales artificiales**, en cambio, son elaborados por las personas mediante transformaciones de otros materiales. Entre ellos, están el papel, el cemento, el acero, los plásticos y muchos otros.



La seda es un material natural elaborado por la larva de una mariposa: el gusano de la seda.

GLOSARIO

artificial. Es todo aquello que se hace o construye a partir del ingenio de las personas.

Los materiales renovables y no renovables

Otra forma posible de clasificar materiales es tener en cuenta el tiempo que tardan en formarse en el ambiente. Así, los materiales naturales se pueden diferenciar en dos categorías.

- Los **materiales renovables**, que se forman en la naturaleza en tiempos comparativamente cortos. Por lo general, tienen origen animal o vegetal; por ejemplo, el cuero, la lana y las fibras de algunas plantas.

- Los **materiales no renovables**, que requieren de enormes períodos de tiempo para formarse, como es el caso del carbón o el petróleo.

En las últimas décadas, la investigación científica ha dado la señal de alerta sobre algunas actividades humanas que afectan la renovabilidad de numerosos materiales. En esta situación de riesgo se encuentra, por ejemplo, el **agua potable**. El agua potable se obtiene de ríos y lagos; pero estos se van contaminando lentamente porque reciben el agua sucia que proviene de las poblaciones y los residuos peligrosos que arrojan algunas industrias.

Ciertas actividades industriales también generan cambios en el clima, debido a la elevada emisión de gases por las chimeneas. Eso provoca variaciones en la frecuencia de las lluvias y altera la cantidad de agua disponible.



Símbolo que identifica a los materiales reciclables.

Los materiales biodegradables y los reciclables

La cantidad de desperdicios que se producen aumenta día a día. Una parte de esa basura son **materiales biodegradables**, es decir materiales que pueden ser reintegrados al ambiente por los **microorganismos**. Otra parte de la basura está constituida por envases de plástico, pilas usadas y materiales que no se reintegran al ambiente o lo hacen en períodos muy largos. Estos son los **materiales no biodegradables**.

Otro modo de caracterizar un material es considerar su **reciclabilidad**. Un material es **reciclable** cuando, tras un proceso adecuado, se lo puede volver a utilizar para elaborar nuevos productos. El papel higiénico, por ejemplo, se fabrica con papel reciclado. Otros materiales reciclables son el aluminio de las latas de gaseosas y algunos tipos de vidrios.

Muchas personas están tomando conciencia de la necesidad de seleccionar materiales renovables, reciclables o biodegradables. Por eso se han comenzado a reemplazar muchos materiales por otros que luego puedan reutilizarse.

GLOSARIO

microorganismo. Organismo que, por su pequeñez, solo puede ser observado a través del microscopio.



La acción de los microorganismos provoca la transformación del papel, que se biodegrada en pocos meses. Así, el papel se transforma en materiales más simples, que se reponen al suelo y pueden ser utilizados por las plantas.

Activa

1. En el texto de esta página se menciona "la necesidad de seleccionar materiales renovables, reciclables o biodegradables". ¿A qué se debe esta necesidad?
2. ¿Qué consecuencias puede tener no tomar las medidas adecuadas sobre la renovabilidad de los materiales?
3. Vuelvan a leer el problema planteado en la página de inicio del capítulo. Con esta nueva información, ¿cómo clasificarían los materiales plásticos usados en las botellas? ¿Y los de vidrio?

RECONOCER MATERIALES A TRAVÉS DE LOS SENTIDOS

LOS MATERIALES TIENEN DISTINTAS PROPIEDADES. ALGUNAS PUEDEN SER PERCIBIDAS A TRAVÉS DE LOS SENTIDOS Y NOS PERMITEN RECONOCERLOS.

Las propiedades organolépticas

Para reconocer los materiales, son imprescindibles nuestros **sentidos**. Aunque no los veamos, reconocemos el chocolate o el alcohol debido a los aromas que despiden. Con el sentido del gusto, podemos distinguir la presencia de aceite o de azúcar. El oído nos permite conocer la calidad de un cristal cuando lo golpeamos suavemente. Con el tacto, notamos si un material es liso o rugoso, suave o áspero, blando o duro. Sin embargo, al realizar estos reconocimientos, seguramente el sentido más usado es la vista. Esta nos permite conocer el color de un material, su brillo, sus irregularidades, la presencia de grietas en su estructura y muchas otras características.

A las características de los materiales que pueden ser percibidas por nuestros órganos de los sentidos se las denomina **propiedades organolépticas**. Estas propiedades se utilizan en actividades en las que no es habitual contar con instrumentos científicos. Por ejemplo, cuando se elaboran alimentos, es muy útil conocer las características que deben presentar los distintos **ingredientes**, para advertir si alguno se encuentra en mal estado o no reúne las condiciones de calidad buscadas. Por esta razón, la industria alimenticia suele emplear personas capaces de detectar cambios, aunque sean muy leves, en el aroma o en el sabor de los alimentos.

En la mayoría de los casos, las propiedades organolépticas no son suficientes para identificar un material. Por ejemplo, si se observa un vaso con agua transparente e incolora, nuestros sentidos podrían llevarnos a pensar que el agua es pura. Sin embargo, si se calienta el vaso hasta evaporar toda el agua, puede ocurrir que, en su parte inferior, quede un residuo de sales que no detectamos cuando estaban disueltas en el agua. Esto demostraría que el agua original, por lo tanto, no era pura. Por eso, para conseguir una identificación precisa de un material, es necesario recurrir a análisis cuidadosos.



A través del aroma y el sabor, los catadores de vinos controlan la calidad de esa bebida.

PROPIEDAD ORGANOLÉPTICA DEL MATERIAL	SENTIDO QUE LA PERCIBE
sabor	gusto
olor	olfato
color	vista
textura	tacto
sonido	oído
dureza	tacto

GLOSARIO

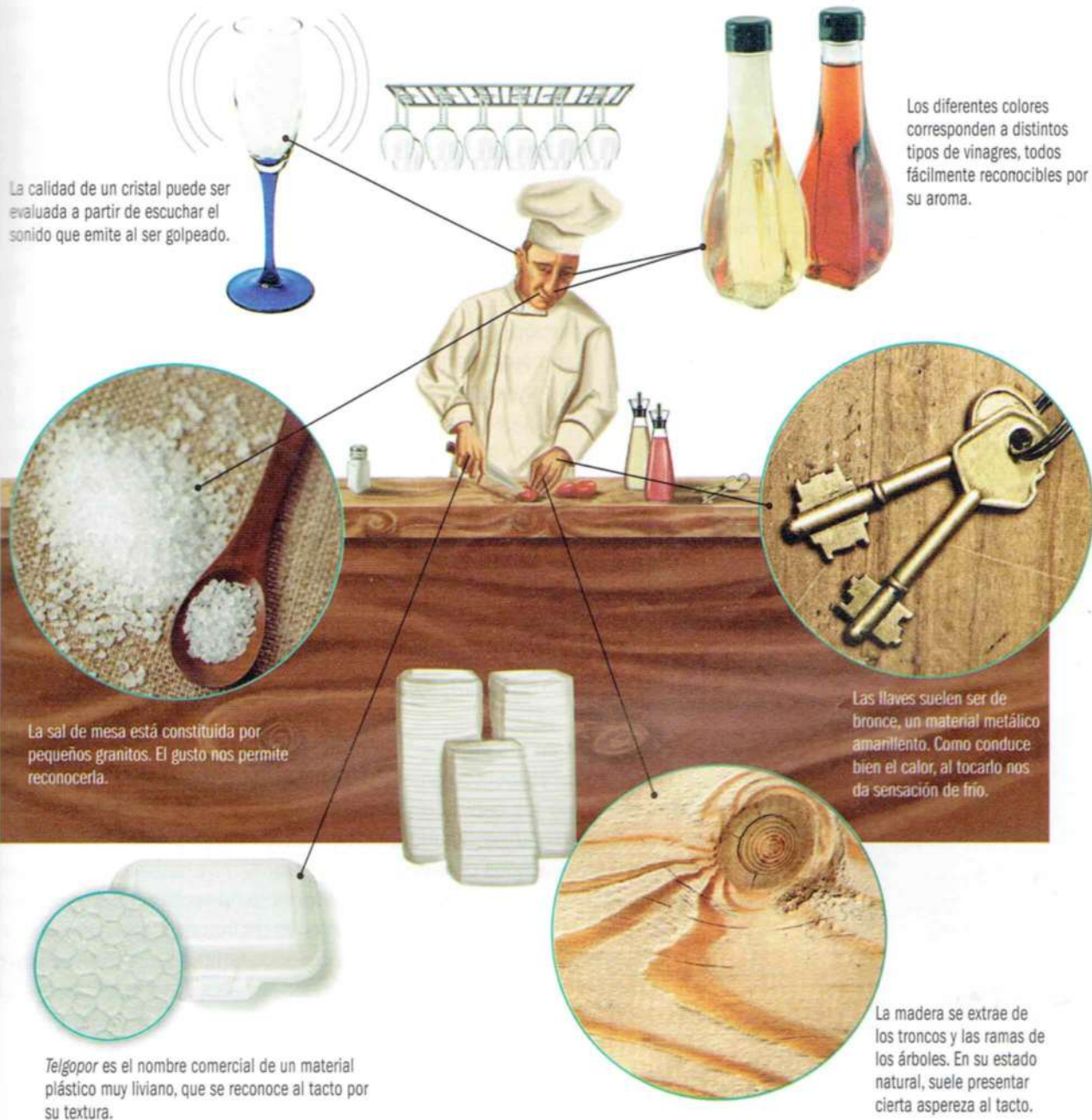
ingrediente. Material que se mezcla con otros para formar una bebida, un remedio, una comida o cualquier otro compuesto.



Detalle del vaso con agua durante el calentamiento y después de la evaporación.

¿Cómo reconocer algunos materiales?

A partir de la observación de sus propiedades organolépticas, se puede hacer un primer reconocimiento de varios materiales de uso cotidiano.



Activa dos

1. Indiquen a partir de qué sentidos podrían reconocer los siguientes materiales.

el oro y el cobre • el aluminio y un cartón de color plateado •
el vidrio y la madera • agua con sal y agua con azúcar

2. Reúnan chapitas, varillas y otros objetos metálicos. Intenten reconocer de qué metales están hechos. Toquen sus

superficies y fíjense si son lisas o rugosas. Comparen sus brillos y ordénenlos, empezando por el más brillante. No olviden anotar todos los resultados de su exploración.

3. Busquen en Internet información sobre tipos de madera. En un cuadro, describan las características de cada madera encontrada y sus usos.

SOLUBILIDAD, PESO, VOLUMEN Y MASA

ALGUNAS PROPIEDADES SON CARACTERÍSTICAS DE LOS DIVERSOS MATERIALES. EN CAMBIO OTRAS, COMO LA MASA Y EL PESO, SON PROPIAS DE LOS OBJETOS QUE SE CONSTRUYEN CON ESOS MATERIALES.

La solubilidad

Un gran número de materiales utilizados en nuestra vida cotidiana son, en realidad, mezclas de varios materiales. Existe un tipo particular de mezcla, llamada **solución**, que se forma disolviendo un material sólido en un líquido, como cuando colocamos un poco de azúcar en el agua y revolvemos, o bien, cuando agregamos sal al agua. Las soluciones también se pueden preparar mezclando dos líquidos o dos gases, o introduciendo un gas dentro de un líquido.

En una solución, el material que está en mayor cantidad se llama **solvente**. El otro componente, que es el que casi siempre está en menor cantidad, se llama **solute**. Aunque en la gran mayoría de los casos el solvente es el agua, se pueden preparar soluciones con otros solventes.

En un mismo solvente algunos materiales pueden disolverse y otros, no. Por ejemplo, la manteca no se puede disolver en agua, pero sí en aguarrás, en acetona o en querosén. El oro no se disuelve en agua o en alcohol, pero es posible formar una solución de oro en un metal líquido llamado mercurio, que recibe el nombre de *amalgama*.

Cuando un material se disuelve en un solvente, lo hace en distintas proporciones: puede disolverse mucho o hasta en una mínima cantidad. La medida de cuánto se disuelve un material en un soluto determinado se llama **solubilidad**.

La solubilidad en los sólidos

Los metales puros suelen ser excelentes materiales para un determinado uso, como los cables de cobre para transmitir la electricidad, pero, en general, no son muy duraderos. Por eso, que se lo **solubiliza** con otros metales u otros sólidos para obtener un material más resistente. Por ejemplo, el latón está formado por cobre y cinc: como no es atacado por el agua salada, se lo utiliza mucho en construcciones de barcos y equipos pesqueros. Sin embargo, las propiedades organolépticas no son suficientes para identificar un material. Por ejemplo, si observan las tres medallas, estas parecen ser del mismo material.



Al apretar con los dientes cada una de las medallas, no todas parecen tener la misma dureza.



Las tres medallas parecen ser de oro, por el color amarillo característico de este metal.

Pero, si realizaran un análisis, observarían una diferencia en la dureza del metal. La dureza cambia porque el oro de cada medalla está mezclado con otros materiales formando aleaciones diferentes.

El volumen

El **volumen** de un objeto es el espacio que ese objeto ocupa. Por ejemplo, el volumen del azúcar contenido en una jarra no cambia si vertemos toda esa cantidad de azúcar sobre una mesa, aunque cambie la forma del montoncito que armemos.



El volumen de azúcar es el espacio que ocupa en los tres casos.



El volumen de un trozo de plastilina es el mismo aunque se amase de diferentes formas.

La masa

Si alguna vez intentaron empujar un ropero lleno de ropa, sabrán que no es tan fácil de mover como una mesita de luz. Eso se debe a que la **resistencia** a ser movidos que presentan los cuerpos puede ser mayor o menor.

Cuando un cuerpo se resiste a desplazarse más que otro es porque el primero tiene más masa que el segundo. La **masa** está directamente relacionada con la cantidad de material que posee el cuerpo. Si su cantidad de material no cambia, la masa de un objeto permanece igual, sin cambios, en cualquier lugar del universo.



La masa de un cuerpo nos da idea de la resistencia que tiene ese cuerpo a ser movido.

El peso

El **peso** de un objeto sobre la Tierra es el resultado de la atracción que ejerce sobre él nuestro planeta.

Todos los cuerpos se atraen entre sí, mediante una fuerza llamada **atracción gravitatoria** o, simplemente, **gravedad**. La gravedad es la causa de la caída de los objetos hacia la Tierra.

La gravedad se manifiesta en todos los astros, pero en algunos es más débil y en otros, más fuerte. Debido a la gravedad, el universo es como es, y la Tierra y los demás planetas giran alrededor del Sol.

La masa de un objeto es la misma en cualquier lugar del universo, pero eso no sucede con su peso. En los planetas que tienen mucha atracción gravitatoria, el peso de un objeto será mayor que en los de menor atracción gravitatoria. En el espacio, lejos de cualquier otro cuerpo, no actúa la gravedad; en ese caso, el peso del objeto es cero.



La caída de un cuerpo es una consecuencia de la atracción gravitatoria que se ejerce sobre él.

ActivA dos

1. Expliquen qué ventajas se obtienen al fabricar objetos con mezclas de materiales, en lugar de usar un material puro. Mencionen algunos ejemplos.
2. ¿Qué ocupa más volumen: una pila de doce cajas de fósforos, dos pilas de seis cajas de fósforos, o tres pilas de cuatro cajas de fósforos?
3. ¿A qué se debe que la masa de un objeto sea la misma en cualquier lugar del universo, y que su peso cambie? ¿En qué condiciones un objeto podría no tener peso?

LOS MATERIALES Y SUS CAMBIOS

LOS MATERIALES PUEDEN SUFRIR TRANSFORMACIONES CUANDO SE LOS CALIENTA O ENFRÍA, CUANDO SE QUEMAN, O BIEN CUANDO ESTÁN EN PRESENCIA DE ELEMENTOS CORROSIVOS.

Los estados de agregación

Una rápida mirada a nuestro alrededor muestra que los materiales se presentan de diversas formas. Algunos se encuentran en estado sólido; otros, en estado líquido, y otros, en estado gaseoso. Por ejemplo, el hierro es un material sólido, el alcohol es un material líquido y el aire es un material en estado gaseoso.

Una manera posible de clasificar materiales es considerar si son **líquidos, sólidos o gaseosos**; lo que implica reconocer su **estado de agregación**.

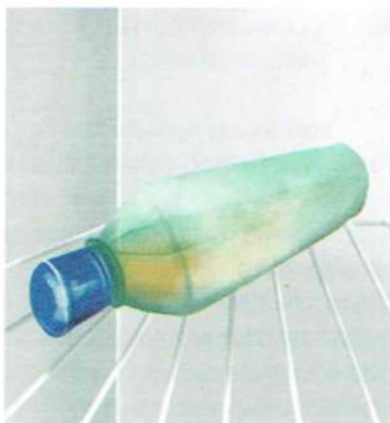
En general, los objetos sólidos conservan una forma determinada, los líquidos pueden ser vertidos en un recipiente y adoptan la forma de ese recipiente, y los gases tienden a dispersarse. Por eso, un poco de gas que sale accidentalmente de una hornalla puede olerse en cualquier lugar de la cocina.

Los cambios de estado

Cuando calentamos manteca, esta pasa del estado sólido al líquido. Si luego la manteca líquida se enfría, vuelve a ser sólida. Siempre que se pasa de cualquier estado de agregación a otro, se produce un **cambio de estado**.



El helado se funde a temperatura ambiente, es decir, pasa del estado sólido al líquido.



Si se enfría una botella de jugo en el congelador, el líquido se vuelve sólido.

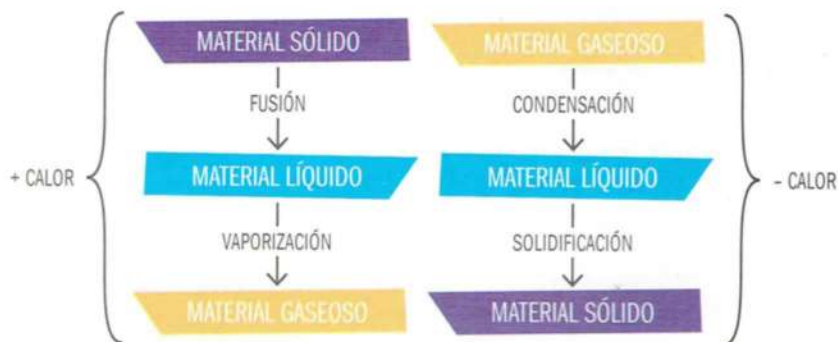


Los perfumes deben permanecer cerrados; pues, de otro modo, se vaporizan totalmente.

Los cambios de estado se producen al entregar o quitar **calor** (enfriar) a los distintos materiales.

Interactivos

Seguramente recordarán de años anteriores que el calor es una de las formas en que puede "viajar" la energía. Se trata, en realidad, de una forma muy especial, porque solo se manifiesta cuando está "en tránsito" desde un cuerpo hacia otro que se encuentra a menor temperatura que el primero.



Los cambios reversibles e irreversibles

Cuando un material cambia su estado, como resultado de un proceso de calentamiento o enfriamiento, y puede volver a su estado original, al efectuársele el proceso inverso, se dice que ese cambio es **reversible**. Por ejemplo, el agua líquida y el hielo pueden pasar de un estado al otro.

Sin embargo, hay transformaciones **irreversibles**, que no permiten esta vuelta atrás; por ejemplo, la combustión y la corrosión.

La combustión

La **combustión** es una reacción en la cual se desprende una gran cantidad de calor y luz, conocidas como **llamas**. En toda combustión existe un elemento que arde, o **combustible**, y otro que produce la combustión, o **comburente**, que generalmente es el gas oxígeno. Por ejemplo, al quemarse el papel, un material **inflamable** se convierte en cenizas, humo y otros materiales. Es una reacción irreversible porque, si se quisiera reunir todos estos materiales resultantes para recuperar el papel original, sería imposible conseguirlo.

La corrosión

La **corrosión** es una transformación que deteriora algunos materiales debido a la acción de otros, como el aire, los ácidos o el agua salada. El caso más común de corrosión es la **oxidación**, que se produce cuando el oxígeno del aire ataca la superficie de la mayoría de los metales si hay humedad.

La capa de óxido que se forma suele ser de un color diferente al del metal no oxidado. Por ejemplo, el óxido del hierro presenta un color rojizo muy diferente al del metal pulido. Este se puede ver en el casco de los barcos abandonados, y en clavos y tornillos que estuvieron a la intemperie.

El aluminio también se oxida. A diferencia del óxido de hierro, que avanza en profundidad y debilita la totalidad del material, el óxido de aluminio forma una capa sin brillo que se adhiere a la superficie y evita que el oxígeno del aire tome contacto con el resto del metal. Por esa razón, siempre es preferible construir con aluminio los objetos que van a la intemperie. Los metales como el oro, la plata y el platino son muy valorados porque casi no sufren corrosión.



Al quemarse, un material inflamable incorpora oxígeno del ambiente y libera vapor de agua, dióxido de carbono y otros materiales.



Aspecto característico del óxido que se forma en el hierro.

Activa dos

1. Señalen qué cambios de estado ocurren cuando:

se deja secar una vereda • se enciende una vela • se enfría chocolate caliente • se moja el espejo del baño mientras se ducha

2. Completen el siguiente cuadro.

MATERIAL	ESTADO DE AGREGACIÓN (a temperatura del ambiente)
vinagre	
cartón	
alcohol	
plomo	
dióxido de carbono	

3. Indiquen qué podrían hacer con el alcohol para que pase del estado líquido al sólido.

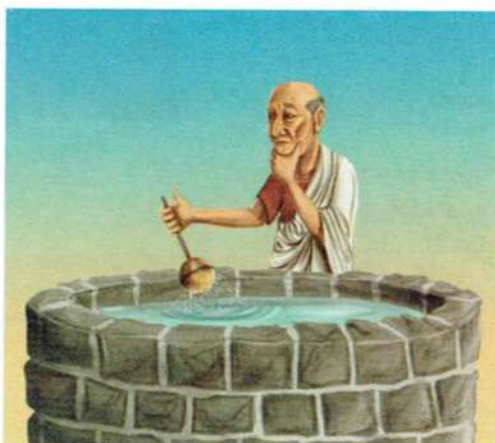
4. ¿En qué condiciones el hierro se oxida más rápido? ¿En qué se diferencia con el óxido del aluminio?

UNA MIRADA AL INTERIOR DE LOS MATERIALES

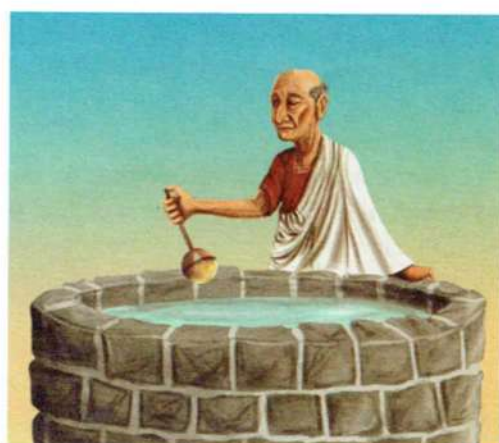
AL ANALIZAR SU CONSTITUCIÓN INTERNA, EL CONJUNTO DE TODOS LOS MATERIALES PRESENTA CARACTERÍSTICAS COMUNES, COMO SU COMPOSICIÓN "GRANULOSA".

La experiencia de Empédocles y la impenetrabilidad de los materiales

Desde épocas muy remotas, las personas se preguntan cómo están constituidos los materiales. Una de las primeras experiencias para intentar responder a esa pregunta fue planteada hace más de 2400 años por un sabio griego llamado Empédocles. Para llevarla a cabo, utilizó un aparato denominado *clepsidra*, que consiste en una esfera metálica con agujeritos, unida a una varilla hueca que en un extremo tiene un orificio.



Empédocles introdujo la parte esférica de la clepsidra en un tanque con agua, sin taparle el agujero que tenía en su extremo superior. Así, observó que el agua del tanque entraba a la clepsidra y la llenaba. Al extraer la clepsidra, salía el agua de su interior por los agujeritos.



A continuación, repitió la experiencia, pero esta vez tapó el orificio de la varilla. En estas condiciones, notó que el agua no entraba a la clepsidra. Cuando sacó la clepsidra del agua, nada salió de su interior.

LA MATERIA EN TODOS LADOS

El vacío no solo aparece en el espacio exterior. Por ejemplo, a los alimentos envasados "al vacío" se les extrae la materia del interior del envase y queda solo la de los propios alimentos. Al evitar el contacto con el aire, los alimentos permanecen en buenas condiciones por mucho más tiempo porque no son afectados por la acción de microorganismos.

El sabio dedujo que, en esta segunda experiencia, había algo que impedía la entrada del agua por los pequeños agujeros, y que ese "algo" era el aire contenido en la clepsidra. Si él mantenía tapado el orificio superior, ese aire no podía salir de la clepsidra por el hueco de la varilla.

Se dio cuenta de que un material no podía introducirse en un espacio que ya estaba ocupado por otro material. En otras palabras, notó que los materiales no solo ocupan espacio, sino que son **impenetrables**, porque el espacio que ocupan no puede ser ocupado por otro material en el mismo instante.

También dedujo que, como el aire era invisible, debía estar formado por materia muy pequeña, tan dividida que era imposible distinguirla. Entonces, formuló la idea de que el aire estaba constituido por muchos "pedacitos" pequeños, que actualmente se denominan **partículas**. Empédocles siguió adelante con sus pensamientos, e imaginó que entre una partícula y otra no debía existir nada, es decir, había **vacío**.

Sus conclusiones fueron desarrolladas más tarde por otros dos griegos, Leucipo y Demócrito, quienes afirmaron que todos los materiales estaban constituidos por partículas que se mantenían en **movimiento permanente** en ese espacio vacío. También sostuvieron que esas partículas no podían partirse: eran **indivisibles**.

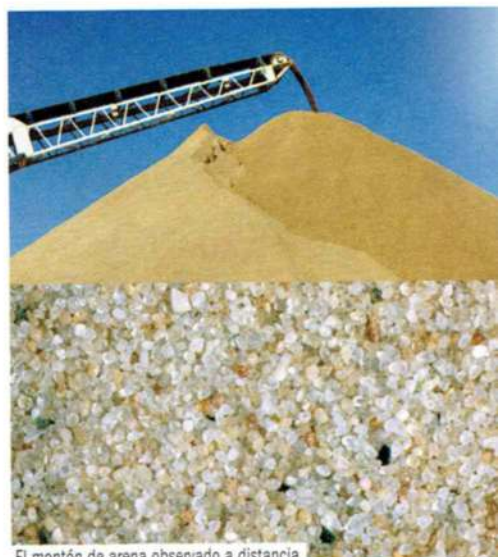
El aporte de otros pensadores y las ideas actuales

Las ideas de Empédocles, Leucipo y Demócrito fueron muy combatidas. El filósofo griego Aristóteles y otros pensadores opinaban que las partículas no podían existir porque, entre otras razones, el vacío era imposible.

A partir de una piedra y herramientas, se pueden comprender las diferencias entre las ideas de unos y otros. Una piedra puede partirse en dos mitades; estas, a su vez, se pueden dividir en otras dos mitades; estas últimas en otras dos, y así sucesivamente. Para Empédocles y sus partidarios, este proceso se interrumpía cuando se llegaba a una división del tamaño de una **partícula**. Para Aristóteles, en cambio, los trozos de piedra se podrían seguir partiendo hasta el infinito.

Actualmente la ciencia acepta que la materia está constituida por **partículas** que se encuentran en **permanente movimiento**. Estas partículas, sin embargo, no se pueden ver ni siquiera con un microscopio de gran aumento porque son **sumamente pequeñas**.

Para comprenderlo, imaginen que ven a lo lejos una montaña de arena. A esa distancia, la arena parece lisa y uniforme. Sin embargo, si la observan de cerca, notarán los granitos de arena que forman el montón. Desde lejos, los granitos son demasiado pequeños para ser percibidos. Algo semejante ocurre con los materiales: aunque parezcan lisos y uniformes, en realidad, están constituidos por partículas y entre ellas hay "huecos" de vacío.



El montón de arena observado a distancia y desde muy cerca.

Las partículas y los estados de agregación

Ya saben que un objeto sólido es rígido y conserva una forma determinada, que un líquido puede ser vertido en un recipiente y que un gas ocupa todo el espacio disponible.

¿Cómo se manifestarían esas diferencias si pudieran observar las partículas de cada uno? Observen el cuadro para conocer las respuestas.

En los sólidos	Sus partículas se atraen con mucha fuerza y, por eso, permanecen muy próximas entre sí. Se encuentran en un permanente movimiento de vibración, como si "temblaran".	
En los líquidos	Sus partículas se encuentran más alejadas entre sí que en los sólidos. Se desplazan en todas las direcciones. Se atraen con menos fuerza que en los sólidos.	
En los gases	Sus partículas presentan un movimiento mucho mayor que en sólidos y líquidos. Por esa razón, permanecen muy alejadas unas de otras.	

ActiVAdos EN LA RED

Para saber más sobre cómo se mueven las partículas en sólidos, líquidos y gases, ingresen a: <http://goo.gl/nc1Ul>*

*Este link pertenece a la página: <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursoseducativos/tag/cambios-de-estado/>

ActiVAdos

1. Lean atentamente y respondan.

Definir es enunciar las características fundamentales para que un concepto sea lo que es y no otra cosa; es decir, para que el concepto no sea confundido con otro.

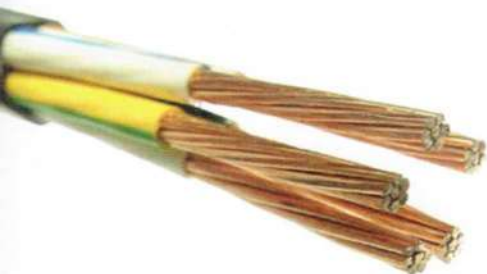
a. A lo largo del capítulo, han realizado varias lecturas sobre los materiales. A partir de ellas, construyan una definición de **materia**. Recuerden agregar la fórmula *Un material es...*

b. Luego de formularla, explíquensela a un compañero o compañera. Pero, cuidado, no la repitan de memoria: solo entendiendo su significado podrán volver a utilizarla.

2. Si una persona les dijera que no puede ser que la materia esté constituida por partículas, porque, de ser así, estas deberían verse. ¿Qué le responderían? Expliquen este fenómeno con sus palabras y mencionen ejemplos.

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA Y TÉRMICA

LOS MATERIALES PUEDEN PRESENTAR DIFERENTES COMPORTAMIENTOS FRENTE A LA ELECTRICIDAD Y EL CALOR.



CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DE MAYOR A MENOR	
MATERIAL	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA
Cobre	372 a 385
Aluminio	209,3
Bronce	116 a 186
Cinc	106 a 140
Acero	47 a 58
Alcohol	0,16
Corcho	0,04 a 0,30
Aire	0,02

ACTIVAR LA CIENCIA

Desde hace algunos años, los científicos investigan materiales que no presentan resistencia al paso de la electricidad. Por eso se los llama **superconductores**. Los que ya se han encontrado, conducen electricidad a temperaturas extraordinariamente bajas, lo que los hace muy poco prácticos. Si se encontraran superconductores que funcionaran a temperatura ambiente, se abrirían interesantes perspectivas para la ciencia y la tecnología. Estos materiales se podrían emplear, por ejemplo, para fabricar supercomputadoras muy veloces.



Por ser un excelente conductor eléctrico y térmico, el cobre se usa en cables y en recipientes para cocinar.

Materiales conductores de la electricidad

Los materiales se resisten al paso de la electricidad por su interior. En algunos, esa resistencia es muy pequeña, en otros es algo mayor y, en otros, es muy grande. Los dos primeros dejan que la electricidad circule, por eso se llaman **conductores eléctricos**. Entre los conductores se encuentran el conjunto de los metales, especialmente la plata, el cobre, el oro, el aluminio y el estaño. Los que más se resisten son **aislantes eléctricos**, como la goma, la porcelana, la madera y la mayoría de los materiales plásticos.

La capacidad de dejar circular la corriente eléctrica se denomina **conductividad eléctrica**. Los materiales conductores tienen una conductividad mucho mayor que los aislantes.

Algunos materiales se incluyen en una categoría intermedia, la de los **semiconductores**, como el silicio, que es muy abundante en la naturaleza y se utiliza en las computadoras, en muchos aparatos domésticos y en artefactos electrónicos en general.

Para que la electricidad pueda circular por un material conductor, este debe formar parte de una construcción llamada **circuito eléctrico**. Un circuito es un recorrido continuo, como una pista de carreras. Si una parte cualquiera del circuito se interrumpe, deja de circular corriente eléctrica. Además de poseer **cables**, un circuito está constituido por una **pila** o algún otro dispositivo que provea energía, y por elementos en los que esa energía se transforma en luz o en otras formas de energía.

Materiales conductores del calor

Si dos objetos a distinta temperatura se ponen en contacto, el calor pasa del más caliente hacia el más frío. Si entre ambos se interpone una chapa metálica, esta también se calienta, debido a que el calor continúa propagándose por su interior hacia el objeto más frío. Pero, si entre los dos objetos se coloca una frazada, la circulación de calor se dificulta.

A la capacidad de dejar pasar el calor se la denomina **conductividad térmica**. Los materiales con mayor conductividad térmica son los **conductores térmicos**, y los que dificultan el avance del calor son **aislantes térmicos**.

Los conductores térmicos se usan en planchas, en recipientes para cocinar y en otros elementos en los que se desea que el calor circule fácilmente. Los aislantes térmicos, como el aire o la lana, se emplean cuando se desea que el calor se transmita lo menos posible, como ocurre en las asas para recipientes de cocina, en la ropa de abrigo y en los materiales que recubren algunos hornos.

ActiVAdoS

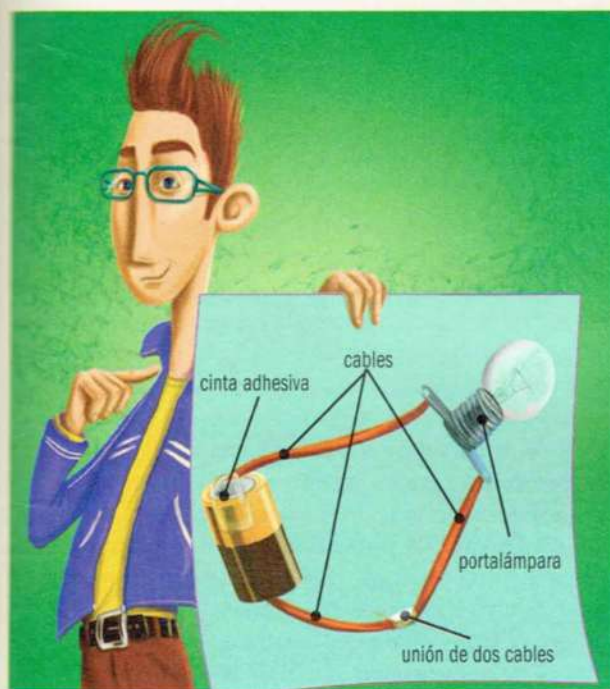
1. ¿Por qué los cables eléctricos se recubren con plástico?
2. Para protegerse del frío, ¿es preferible abrigarse con dos prendas gruesas o con más prendas pero finas? ¿Por qué?

¿Qué material es buen conductor y cuál, no?

Para conocer la conductividad eléctrica de un material, los técnicos y científicos cuentan con instrumentos que les permiten medir con precisión la cantidad de corriente que circula por un circuito. Como no disponen de esos instrumentos, les proponemos determinar experimentalmente distintos materiales con un artefacto de menor precisión, pero que les permitirá conocer sus conductividades a partir del brillo de una lamparita.

¿CÓMO LO HACEN?

- 1 Realicen un circuito tomando como referencia el que muestra la imagen. Para ello, hay que pelar los extremos de los cables y poner cinta adhesiva en las conexiones.



- 2 Una vez armado y conectado a una pila, observen el brillo de la luz producida por la lamparita.
- 3 Deshagan la conexión que hay en la unión entre los dos cables del circuito. Entre los extremos libres de los dos cables desconectados, interpongan un hilo de lana.
- 4 Observen si hay conducción o no, a partir de lo que ocurre con la lamparita.
- 5 Prueben interponiendo los otros materiales de la lista: cobre, plástico, aluminio, goma, madera, acero, bronce y vidrio.
- 6 Registren los resultados que obtuvieron: ¿lograron identificar los mejores conductores? ¿Y los materiales aislantes? ¿Les resultó difícil? ¿Por qué?
- 7 Realicen un cuadro en el que distingan los materiales que resultaron ser conductores de aquellos que no lo fueron.
- 8 Luego, ordenen los materiales conductores en una lista, comenzando por el de mejor conductividad.

¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar la experiencia?

2. Resuelvan las siguientes actividades.

a. Expliquen a qué se deben las diferencias en el brillo de la luz producida en cada caso. Para hacerlo, tengan en cuenta la información proporcionada en el capítulo.

b. Comparen los resultados que obtuvieron con los que aparecen en el cuadro de la página anterior.

3. Luego de realizar esta experiencia, ¿a qué conclusiones pueden llegar acerca de la conductividad eléctrica en los materiales?
4. ¿Qué nuevas preguntas les surgieron al realizar esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

MATERIALES

1 foquito de linterna para una pila, 1 pila común grande, 1 metro de cable, 1 portalámpara para el foquito, trocitos de lana y de corcho, alambre de cobre, objetos de plástico y de vidrio, hilo de algodón, chapa de aluminio, trozos de goma, de madera, de acero y de bronce, cinta adhesiva.

1. Describan todos los estados por los que irá pasando la nieve de una montaña a medida que asciende la temperatura del ambiente.

2. Indiquen si estas afirmaciones son verdaderas o falsas. En sus carpetas, reescriban las respuestas falsas para que resulten verdaderas.

- ☐ Los materiales líquidos siempre conservan una forma determinada.
- ☐ Cuando se clasifican materiales en naturales o artificiales, se tiene en cuenta el estado de agregación de los materiales.
- ☐ Para pasar del estado líquido al sólido es necesario entregar calor; es decir, se debe calentar el material.
- ☐ Existen materiales que no ocupan un lugar en el espacio.
- ☐ Todos los cambios que puede sufrir un material tienen "vuelta atrás".

3. Indiquen cuál es el cambio de estado que ocurre en cada material.

	DEL ESTADO	CAMBIO DE ESTADO	PASA AL ESTADO
La ropa recién lavada se seca en un día de verano.			
Un témpano se desplaza hacia regiones tropicales.			
El vidrio de una botella fría se moja con el vapor de la sopa.			
El agua de una botella se guarda en el congelador.			

4. Un compañero intenta verter el líquido de un bidón sobre un embudo, como muestra la figura 1, pero gran parte del líquido cae fuera del embudo. Eso ocurre porque la salida del agua no es pareja y uniforme, sino que describe un camino sinuoso y entrecortado.

figura 1



Una amiga le sugiere usar el bidón con la boca del lado de arriba, como se ilustra en la figura 2. Al hacerlo, tu compañero comprueba que la caída del agua ahora sí es uniforme y puede "embocar" fácilmente el líquido en el embudo.

figura 2



a. Observen bien el bidón de la segunda imagen y expliquen por qué creen que esta posición es más adecuada para verter el agua.

b. ¿Les parece que, a medida que sale el agua, hay "algo" que entra al bidón? ¿De qué se trata?

c. Consigan un bidón y anímense a reproducir la experiencia. Para ello, necesitarán también un embudo de plástico y un recipiente donde verter el agua.

5. El papel desechado de diarios y revistas se utiliza para elaborar papel higiénico. Primero se extraen los ganchos de las revistas mediante imanes. Luego, los papeles se remojan en grandes piletas. Después se desmenuzan con máquinas semejantes a una licuadora y se blanquean con sustancias químicas, hasta que se forma la pasta de papel. Esta se aplasta hasta formar una lámina y luego se seca aplicándole calor. Así, se obtiene el papel higiénico. Discutan cuál es la ventaja para el ambiente al usar este tipo de elaboración.

CONCETIA Activa da

- Relean el texto de la página 19, y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- a. ¿Cuáles de las ideas que tenían sobre la materia se han modificado luego de estudiar el capítulo?
- b. ¿Qué tema les ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

LAS MEZCLAS

Mezclas • Clasificación de mezclas heterogéneas y homogéneas • Conceptos de fase y componente • Métodos de separación • Diseño y utilización de dispositivos experimentales para la separación de mezclas heterogéneas y homogéneas, de acuerdo con las propiedades de los materiales que las forman

Ojo al piojo

La ciencia ha brindado soluciones para varios problemas de nuestra vida cotidiana. Las mezclas con altas concentraciones, como los antiparasitarios, son un claro ejemplo de esto y se puede ver con claridad en el caso de los tratamientos contra la pediculosis.

Desde las épocas más remotas, los piojos han sido un problema para las personas. Se han encontrado pruebas de su presencia hasta en momias egipcias de más de 8 mil años de antigüedad. La infección provocada por esos diminutos insectos, llamada *pediculosis*, nos puede afectar a todos, sin importar la edad, la raza o el sector social. Los piojos pueden contagiarse en todos lados, en especial en lugares muy concurridos. El colegio es uno de los focos de mayor contagio.

Cuando los piojos aparecen, hay diferentes maneras de combatirlos. Uno de los métodos consiste en usar el peine fino, incluso, se le puede agregar vinagre para que los nuevos, llamados *liendres*, se desprendan con mayor facilidad. Sin embargo, en la actualidad es muy habitual utilizar diversos tipos de insecticidas sobre el cuero cabelludo. La mayoría de estos antiparasitarios vienen preparados en mezclas con altas concentraciones. También se ha investigado su administración oral, aunque esta vez en soluciones muy diluidas.

Si bien el uso del peine fino con el tiempo da buenos resultados, requiere un compromiso diario y permanente. Los insecticidas son más cómodos y matan rápido a los piojos, aunque podrían provocarnos daños a nosotros y también al ambiente. Además, con el paso de los años, van perdiendo eficacia. Por eso, los laboratorios siguen analizando nuevas fórmulas.

Ahora bien, teniendo en cuenta el daño que los productos químicos producen en nosotros y en el ambiente y, a su vez, teniendo en cuenta su eficacia, ¿qué deberían tener en cuenta al elegir un piojicida? ¿Por qué?



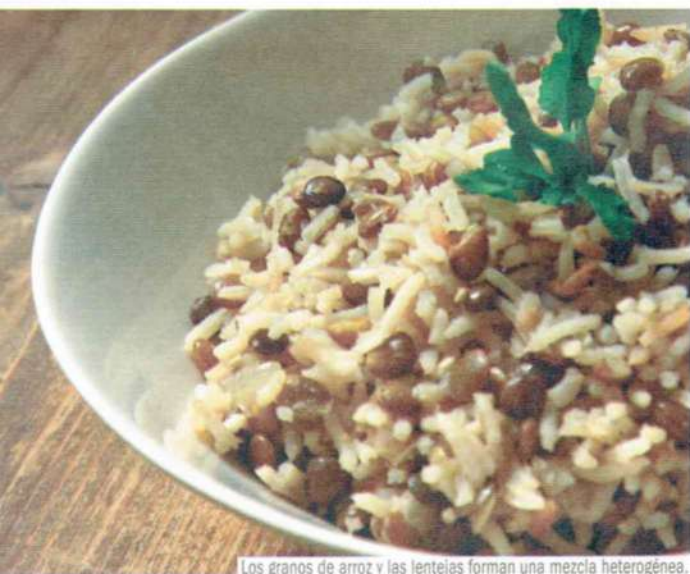
CONCIENCIA Activa

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan sus ideas con toda la clase.
- Después de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. En el texto se mencionan palabras como *mezclas*, *soluciones*, *concentraciones*, *diluidas*. ¿Qué significarán? Ejemplifiquen.
2. ¿Qué deberían saber para tener una opinión más completa sobre cómo combatir la pediculosis?

CARACTERÍSTICAS DE LAS MEZCLAS

NO TODAS LAS MEZCLAS SON IGUALES, SINO QUE SE DISTINGUEN ENTRE SÍ POR IMPORTANTES DIFERENCIAS. ESO PERMITE CLASIFICARLAS EN DOS GRANDES GRUPOS. ALGUNAS MEZCLAS, ADEMÁS, POSEEN CIERTAS PROPIEDADES PARTICULARES.



Los granos de arroz y las lentejas forman una mezcla heterogénea.

Las mezclas

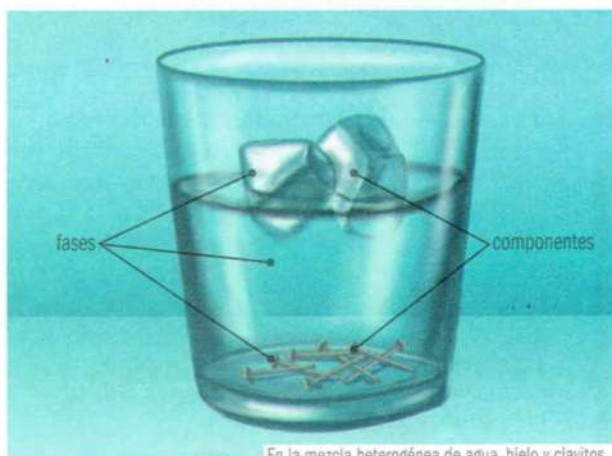
Muchos materiales se forman mezclando otros materiales. Sin embargo, ¿qué es *mezclar*? Aunque es probable que hayan usado esa palabra en numerosas oportunidades, conviene ponernos de acuerdo en cuanto a su significado. Mezclar es reunir, juntar, amontonar, unir unos elementos con otros distintos hasta que queden distribuidos de un modo parejo. En un recreo, por ejemplo, los chicos de todos los cursos suelen “mezclarse”, aunque casi nunca se distribuyen de una manera muy uniforme. Si conseguimos una mezcla más uniforme cuando echamos un poco del polvo para hacer jugo en un vaso con agua, y luego revolvemos. Otras mezclas posibles, aunque más o menos uniformes, son las que resultan de juntar arroz con lentejas, por un lado, y agua con lavandina, por el otro.

Entre todas estas mezclas, existen ciertas diferencias importantes. En algunas de ellas, por ejemplo, los “granitos” de cada material se pueden diferenciar unos de otros, pero en otras eso no es posible. En la mezcla de arroz y lentejas, el primero se reconoce por su color blanquecino, y las segundas, por su color marrón. Cuando se puede distinguir cada uno de los materiales que componen la mezcla, esta recibe el nombre de **heterogénea**.

En cambio, si se mezcla agua y lavandina, es imposible diferenciar un componente del otro, porque el resultado de la mezcla es totalmente uniforme. Un caso similar se presenta al disolver una pequeña cantidad de azúcar o de sal en agua. En esos casos, el azúcar o la sal dejan de verse, aunque sabemos que siguen estando porque la mezcla se vuelve dulce o salada. Los casos en los que es imposible diferenciar un componente del otro corresponden a mezclas **homogéneas**.

El agua activa

El agua es el único material que, a temperatura ambiente normal, puede presentarse en cualquiera de los tres estados: sólido, líquido y gaseoso.



En la mezcla heterogénea de agua, hielo y clavitos de acero, hay tres fases y dos componentes.

Las fases y los componentes

En la imagen, se puede observar una mezcla heterogénea de agua, hielo y clavitos de acero. En ella, cada una de estas tres partes es perfectamente identificable: el hielo es sólido y flota sobre el agua líquida, y los clavitos se van hacia el fondo. A cada una de estas partes que pueden reconocerse, se la denomina **fase**. Entre fase y fase, siempre hay una superficie de separación, llamada **interfase**.

El número de fases no tiene por qué coincidir con la cantidad de componentes. En este ejemplo, se pueden reconocer tres fases, pero solo dos componentes: agua (en su forma líquida y sólida) y acero.

Los componentes de una mezcla heterogénea

A simple vista, no siempre se puede distinguir cada componente de una mezcla. Esto sucede, por ejemplo, cuando mezclamos bien harina y polenta. Se trata de dos materiales en polvo, cuyos pequeños granitos son de color blanco y amarillo, respectivamente. En este caso, como la vista no es suficiente para distinguir unos de otros, solo se los puede reconocer si se emplea un instrumento que permita observar con aumento, como una lupa, o, mejor aún, un microscopio.

En los ejemplos de la página anterior, también es posible diferenciar cada mezcla heterogénea según si sus componentes son sólidos, líquidos o gaseosos. En el capítulo 1, aprendieron que, a cada uno de esos estados, se lo llama *estado de agregación*. Por ejemplo, la mezcla de arroz y lentejas está constituida por **dos componentes sólidos**. También se pueden preparar mezclas heterogéneas formadas por **un componente sólido y uno líquido**. Eso es lo que se obtiene cuando se echa un poco de arcilla en un vaso con agua y, luego, se revuelve bien.



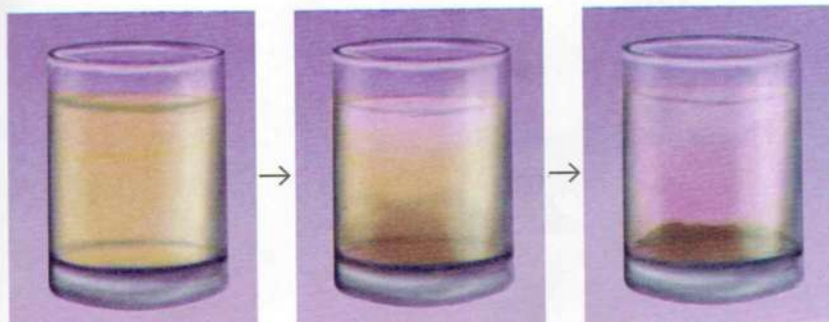
En una mezcla de harina y polenta, los granos se logran distinguir al observarlos con una lupa.

Las suspensiones y los coloides

Si observan una mezcla de arcilla y agua, recién preparada, podrán ver que su aspecto es bastante uniforme. Esa observación puede hacernos pensar que se trata de una mezcla homogénea. Sin embargo, si se deja reposar la preparación durante un tiempo, notarán que la arcilla comenzará a descender y se irá posando lentamente en el fondo del recipiente. A este tipo de mezcla heterogénea se la llama **suspensión** porque, antes de depositarse en el fondo del recipiente, sus pequeños granitos sólidos permanecen suspendidos en todo el líquido durante un tiempo. Las suspensiones suelen clasificarse de acuerdo con el tamaño de sus granitos.

Con seguridad, alguna vez habrán ingerido alguna suspensión. ¿Cuándo? Pues cada vez que se enfermaron y tomaron un medicamento en forma de jarabe. Muchos medicamentos son mezclas heterogéneas de este tipo. Es fácil reconocerlos, ya que en el envase tienen una leyenda que dice: "Agítese bien antes de usar". Al agitar los medicamentos, los granitos sólidos que con el tiempo se fueron depositando en el fondo del envase vuelven a quedar suspendidos en el líquido.

Aunque no forman ese depósito, también son heterogéneas otras mezclas en las que los diminutos granos pueden verse claramente cuando son iluminados con un rayo de luz. En este caso, las mezclas se denominan **coloides**.



En la suspensión de arcilla y agua, con el paso del tiempo la arcilla se va depositando en el fondo del recipiente.

ActivA dos

1. ¿Cuántas fases y cuántos componentes hay en un vaso que contiene agua, aserrín, un trozo de hielo y una varilla de madera?
2. Las suspensiones y los coloides presentan propiedades particulares. ¿Cuáles son esas características?

MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS HETEROGÉNEAS

DE ACUERDO CON LA COMPOSICIÓN DE LAS MEZCLAS HETEROGÉNEAS, CON CUÁLES SEAN SUS COMPONENTES Y SUS ESTADOS DE AGREGACIÓN, SE UTILIZAN DISTINTOS PROCEDIMIENTOS PARA SEPARARLOS.



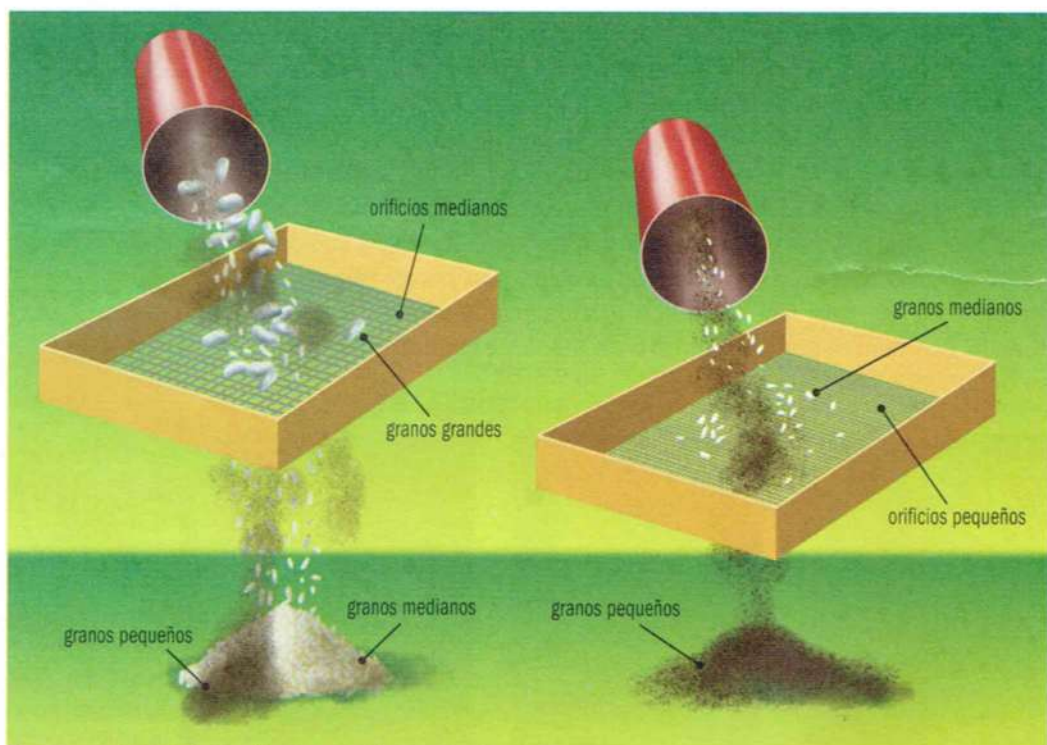
Los coladores que se utilizan en la cocina son tamices.

La tamización

Imaginen que tienen una mezcla que contiene arroz y porotos. Y que, además, cuentan con varios tamices, que son dispositivos formados por una tela metálica o una rejilla –cuyos distintos orificios se llaman **poros**– sujeta a una estructura, en general de metal o de madera, que funciona como marco.

Ahora bien, ¿cómo harían para separar el arroz de los porotos? Con seguridad, ya se habrán dado cuenta de que es importante probar varios tamices hasta encontrar el adecuado.

La **tamización** o **cribado**, en general, permite separar una mezcla de dos elementos sólidos, en los que los granos de uno de los componentes tienen un tamaño diferente a los del otro. También puede aplicarse este método en una mezcla de arroz con café. En este caso, hay que seleccionar un tamiz cuyos orificios sean más grandes que los granos de café, pero más pequeños que los granos de arroz. De esta manera, el café pasará y el arroz quedará retenido por el tamiz.

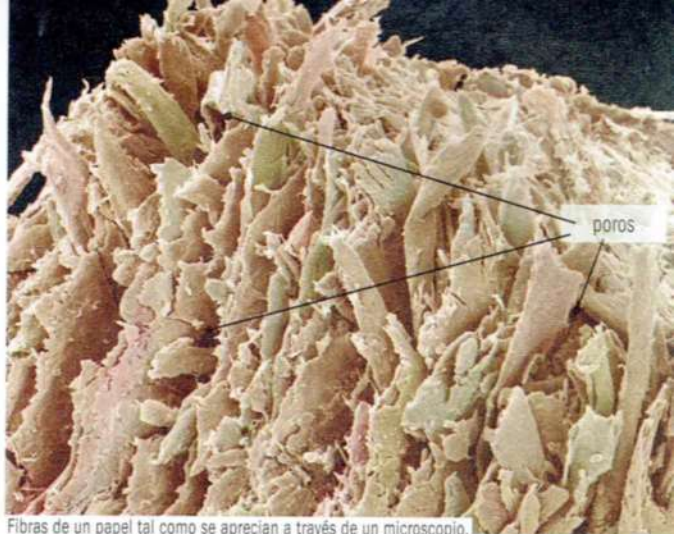


Con una secuencia de dos tamices diferentes, es posible separar tres tipos de granos.

La filtración

Ahora supongan que tienen una mezcla de arcilla y agua, y quieren separar sus dos componentes. El procedimiento adecuado para realizar esto es la **filtración**, y es bastante semejante a la tamización. Sin embargo, en este caso se emplean mezclas heterogéneas de sólidos con líquidos. En lugar de un tamiz, se utiliza un papel de filtro, que es muy semejante al papel que se usa para hacer café. Si observan al microscopio, notarán que el papel está formado por fibras. Entre las fibras, quedan unos pequeños espacios, los poros, que son los que dejan pasar el líquido, pero no el componente sólido.

Una de las formas más usuales para separar los componentes de una mezcla heterogénea es utilizar un filtro de café. Primero, se toma el filtro y se corta un círculo, lo más grande posible. Luego se dobla en dos partes, y después en otras dos. Al separar una de las lengüetas, se forma un pequeño cono, que se introduce en un embudo. Por último, se coloca un poco de mezcla en el centro del cono y se espera a que el líquido pase por el filtro. Una vez que el líquido haya terminado de pasar, en el filtro solo quedará el componente sólido.



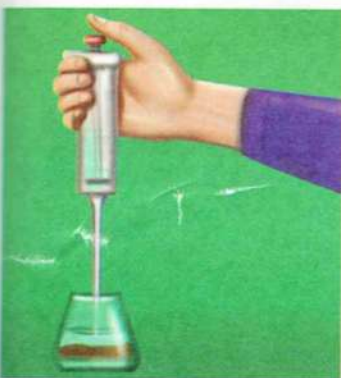
Fibras de un papel tal como se aprecian a través de un microscopio.



El filtro permite que los granos pequeños no atraviesen el embudo.

La decantación

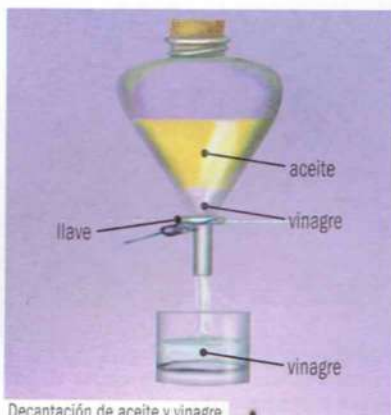
La **decantación** es un procedimiento que se puede utilizar, por ejemplo, para una mezcla de arcilla y agua, como la que se mencionó en la página 35. Cuando se observa que la parte sólida se deposita en el fondo, el líquido que queda en la parte superior puede ser retirado, por ejemplo, con una **pipeta**.



Usando una pipeta, se puede retirar el agua de la mezcla.

La decantación puede servir para separar dos líquidos no miscibles, es decir, que no se mezclan. Imaginen que tienen aceite y vinagre que, luego de ser agitados, forman una mezcla. Si esperan un tiempo, podrán observar que los dos líquidos se dividen en dos capas, y que el aceite ocupa la capa superior.

Existe un embudo especial, llamado de **decantación**, que tiene una llave que deja o no pasar el líquido hacia abajo. Entonces, operando con cuidado esa llave, se puede dejar caer el vinagre y retener solo al aceite.



Decantación de aceite y vinagre.

GLOSARIO

pipeta. Instrumento de vidrio transparente, con forma de tubo delgado, con una punta agujereada en forma de cono, y un orificio en el otro extremo.

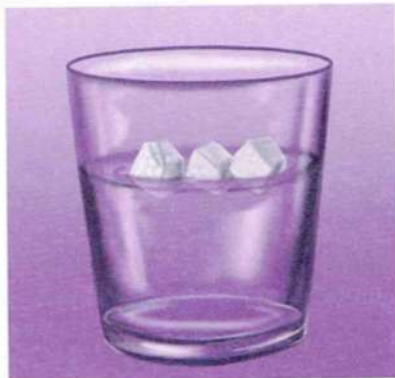
ActivA dos

1. Vuelvan a observar el dibujo del procedimiento de tamización y respondan.

- ¿Se lograría separar los tres tipos de granos si primero se usara el tamiz de orificios pequeños y luego el de orificios grandes?
- ¿Qué resultados se obtendrían en ese caso?

2. Imaginen que dejan reposar durante dos horas una mezcla de leche con cacao soluble.

- ¿Cómo creen que se encontrará la mezcla luego de pasadas esas dos horas?
- ¿Qué método considerarían más adecuado para obtener la leche y el cacao por separado?



Un vaso con agua y trocitos de telgopor flotando en su superficie.

La flotación

Imaginen que tienen una mezcla de agua y trocitos de material plástico o telgopor. Como el telgopor flota en el agua, se lo puede juntar con una red de malla fina.

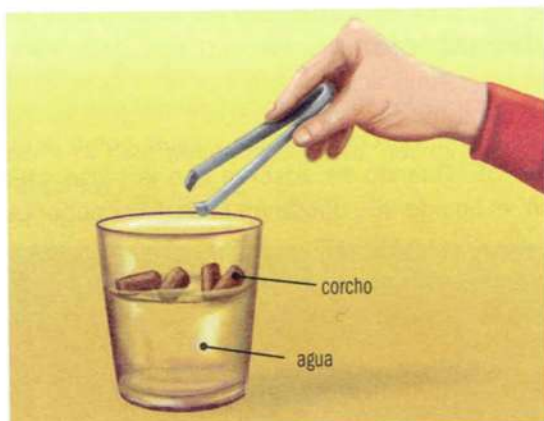
El método que se utiliza en estos casos se denomina **flotación**, y puede usarse para separar una mezcla de dos sólidos, siempre y cuando uno de los componentes flote en un líquido determinado. Para ello, hay que agregar el líquido a la mezcla. En esas condiciones, uno de los sólidos se irá al fondo, y el otro flotará en la superficie, de donde podrá ser retirado mediante algún método de separación apropiado. La parte que se fue al fondo puede separarse del agua, por ejemplo, con un filtro.

La tría

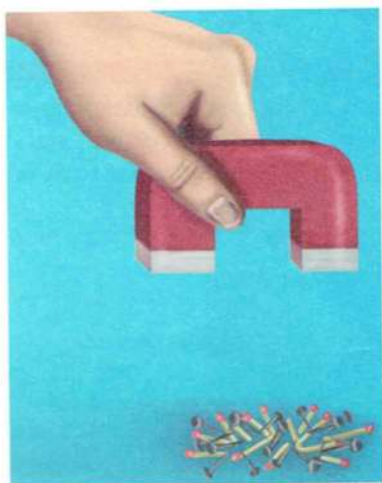
Cuando los granos que forman la mezcla heterogénea son suficientemente grandes, y su cantidad es pequeña, se los puede separar mediante operaciones muy sencillas, como la **tría**. En muchos casos, solo basta con separar los componentes con los dedos, y en otros casos hace falta una red, una pinza o cualquier otra herramienta adecuada. Por ejemplo, para separar en el agua cubitos de hielo, tornillos y clavos, trozos de corcho y objetos semejantes, se utilizan pinzas.



Para sacar las hojas de una pileta de natación, en general, utilizamos un filtro.



Con una pinza accionada por la mano, se pueden retirar los trocitos de corcho.



Acción de un imán sobre una mezcla de fósforos y tornillos de hierro.

La imantación

Algunas mezclas no se pueden separar con tanta facilidad, como una mezcla con fósforos y tornillos de hierro. Para ello, se necesita utilizar un imán. Al ponerlo cerca de la mezcla, observarán que los tornillos se pegan al imán.

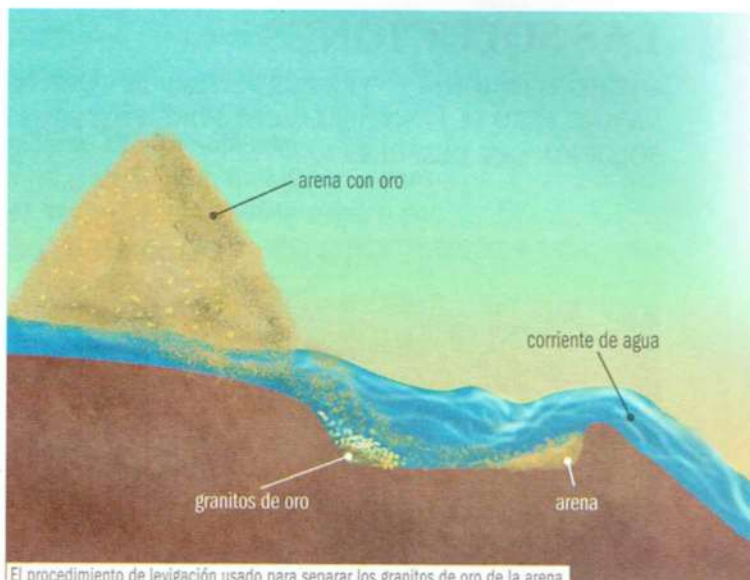
Este método de separación se llama **imantación**, y solo es útil cuando uno de los componentes de la mezcla se magnetiza al estar cerca de un imán y es atraído por este. Esto ocurre cuando los objetos contienen hierro o acero.

La levigación

Es un procedimiento que se utiliza para separar dos componentes sólidos, arrastrándolos mediante la corriente de agua.

La levigación puede emplearse, por ejemplo, para separar una mezcla de arena y trozos de corcho. Para ello, se colocan ambos en una corriente de agua. La arena prácticamente permanecerá en su sitio o se moverá solo un poco, mientras que el corcho será arrastrado a una distancia mayor.

En la naturaleza, este método se utiliza para separar pequeños granos de oro que se pueden encontrar en la arena; si bien no es un procedimiento muy común en los laboratorios, sí se lo utiliza mucho en otras industrias, como la metalúrgica.



El procedimiento de levigación usado para separar los granitos de oro de la arena.

La centrifugación

La centrifugación es el método más utilizado para separar un líquido de un sólido. Se trata, en realidad, de una decantación rápida provocada por las fuerzas que origina una máquina denominada *centrífuga*.

Los dispositivos utilizados para este procedimiento están constituidos por un soporte sobre el cual se coloca un tubo con la mezcla. El soporte gira a muy alta velocidad, y, a medida que lo hace, se logra un efecto muy parecido a lo que sucede cuando gira el tambor de un lavarropas durante la etapa de centrifugado. En el lavarropas, las gotas de agua de la ropa mojada son despedidas hacia afuera por acción de la fuerza que se origina. Del mismo modo, esa fuerza provoca la separación de la parte sólida y la líquida en la mezcla heterogénea.

Por centrifugación se puede separar, por ejemplo, tinta china, mezcla de carbón y agua. La centrífuga, al girar a gran velocidad, separa ambos componentes haciendo que el carbón decante.



Las centrífugas se utilizan en los laboratorios para hacer análisis.

ActivAdos

1. Lean la siguiente situación y luego respondan.

Una persona quiere separar bolillitas de acero inoxidable que están mezcladas con trozos de telgopor. Podría hacerlo con una pinza, pero eso le llevaría mucho tiempo. Para lograr su propósito, se le ocurre colocar la mezcla en un recipiente y agregarle agua.

- ¿Por qué piensan que lo hizo? ¿Qué procedimiento podría usar a continuación? ¿Qué componente obtendría de ese modo?
- ¿Qué debería hacer luego para separar el segundo componente?
- ¿Se podría haber usado otro método para separar las bolillitas y los trozos de telgopor? ¿Cuál?

¡MEDIA EN TODOS LADOS

Cuando toman un helado de crema, incorporan a su cuerpo un material obtenido por centrifugación. La base para la elaboración de ese tipo de helado es la crema de leche, que forma parte de la leche de vaca. Si durante un tiempo se deja en reposo la leche tal cual sale del animal, sobre su superficie se verá una capa de nata o crema, compuesta por un conjunto de esferitas provenientes de la grasa. La industria láctea quita esa grasa mediante una máquina centrífuga que gira a unas mil vueltas por minuto. La mayor parte de la crema obtenida por centrifugación se destina a la elaboración de manteca y de crema de leche, con la que se elaboran los helados.

LAS SOLUCIONES

LAS PROPORCIONES ENTRE LOS MATERIALES QUE FORMAN UNA SOLUCIÓN PUEDEN VARIAR, PERO EL PESO DE LOS COMPONENTES ES EL MISMO ANTES DE PREPARAR LA SOLUCIÓN QUE DESPUÉS.



Las soluciones están formadas por el soluto, que se encuentra en menor proporción, y el solvente, que es la sustancia en que se disuelve el soluto.

Disolución, solución

Como ya han visto, a diferencia de lo que ocurre con las mezclas heterogéneas, existen otro tipo de mezclas en las que es imposible diferenciar un componente del otro. A estas se las denomina mezclas **homogéneas** o **soluciones**.

En las mezclas homogéneas, las propiedades de los elementos son las mismas, cualquiera sea el punto que elijamos para analizar. Esto no sucede en las mezclas heterogéneas pues no son todas uniformes.

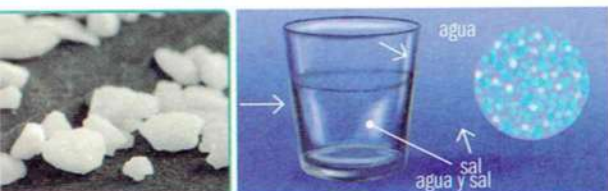
La palabra *solución* proviene de *disolución*, que significa tanto la acción de disolver como el resultado de ese procedimiento. Según el diccionario, *disolver en un líquido* significa, conseguir que un material se deshaga, hasta que sus partículas queden incorporadas a un mismo líquido; una forma de preparar una solución es disolver un material sólido en un líquido, como cuando le ponemos unas cucharaditas de azúcar a una taza con té, o le agregamos un poco de sal al caldo de la sopa. En estos casos, no es posible distinguir el azúcar o la sal dentro de cada líquido e, incluso, muchas personas pensarán que estos elementos han desaparecido. Sin embargo, aunque el azúcar o la sal no se vean, no significa que no estén: basta con probar el resultado y verificar que el líquido está dulce o salado, respectivamente.

Pesar antes y después

Para demostrar que la cantidad de materiales que hay dentro de una solución es la misma que cuando los elementos no estaban mezclados, se puede realizar un procedimiento muy sencillo. Este consiste en pesar cada uno de los materiales usados en la preparación de la solución y, luego, sumar los pesos obtenidos, como se ve en el siguiente ejemplo, en el cual la sal pesaría 10 g y el vaso con agua 200 g. El peso total de la solución sería de 210 g.



Al hacer la comparación antes y después de preparar la solución, se comprueba que el peso total de los materiales no cambia.



Los cristales de sal dejan de verse cuando forman parte de una mezcla homogénea o solución porque sus partículas se acomodan entre las del agua.

Entonces, si la sal o el azúcar siguen estando disueltas en el líquido, ¿por qué se vuelven invisibles? Cuando los granos de azúcar o de sal se ponen en contacto con el agua, se separan en diminutas partículas que se distribuyen de manera uniforme en todo el líquido entre los espacios que dejan las partículas de agua. Estas partículas tienen un tamaño tan pequeño que ni siquiera se las puede observar con un microscopio de gran aumento.

El solvente y el soluto

Cuando un material se disuelve en un solvente, puede hacerlo en distintas proporciones; algunos se disuelven mucho, y otros lo hacen en una mínima cantidad. La medida de cuánto se disuelve un material en un soluto determinado se llama **solubilidad**.

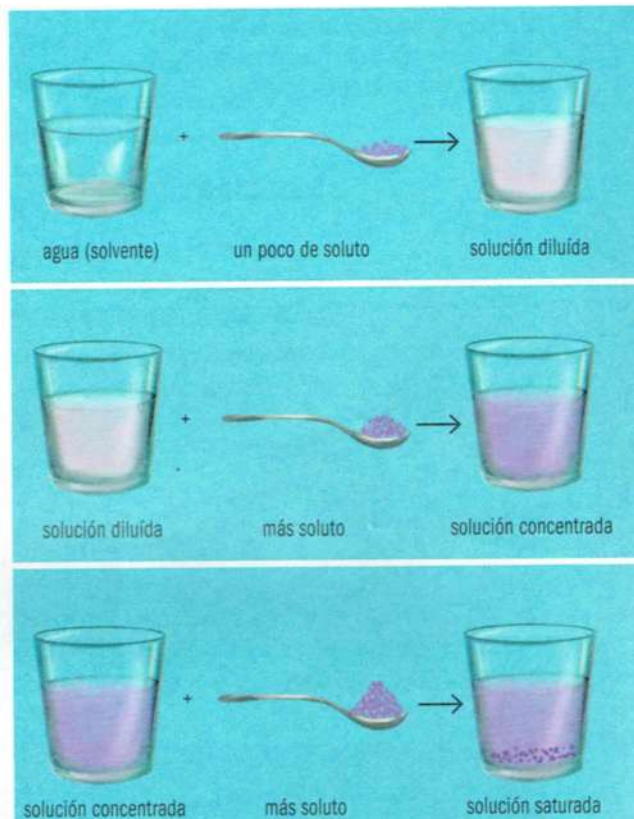
Si bien los solventes pueden ser muy diversos, en la gran mayoría de las soluciones que utilizamos con frecuencia, el solvente es el agua. Sin embargo, también existen soluciones con otros materiales líquidos como solvente. Si, por ejemplo, el solvente es aguarrás, acetona o querosén, es posible hacer una solución con manteca como soluto, un material que en el agua no podría disolverse.

Si bien en este capítulo aprenderán casos sencillos, es importante conocer que es posible formar soluciones en las que hay más de un solvente o más de un soluto, e incluso ambas opciones al mismo tiempo.

Soluciones concentradas, diluidas y saturadas

Hay personas que prefieren tomar el té, la leche o el café bien dulces. Si quisieran agasajar a una de estas personas e invitarla a tomar la merienda, a su té deberían agregarle más azúcar que al resto. Imaginen que a uno le echan tres cucharaditas y al otro solo la mitad de una, y luego revuelven bien para que todos los granos de azúcar queden disueltos y no se noten. Aunque en ambos casos prepararon té azucarado, las soluciones no son iguales, porque la cantidad de soluto en cada una es diferente. En el té más dulce, el azúcar está más "concentrado", porque hay un número mayor de partículas de azúcar dispersas en la infusión. La **concentración** de soluto será mayor en el té más dulce.

Pero, si se distraen y siguen agregando más azúcar en la solución más dulce, notarán que, en un determinado momento, el azúcar ya no se disolverá más, y el sobrante comenzará a depositarse en el fondo de la taza. Cuando el soluto no se disuelve más, se dice que la solución está colmada o que se satura, pues todos los espacios entre las partículas del té, ya están ocupados por partículas de azúcar y, entonces, se dice que la solución está saturada. Una solución **saturada** es la que tiene disuelta la máxima cantidad de soluto y, por eso ya no admite más. Por el contrario, una solución **diluida** es aquella a la que aún le falta bastante soluto para saturarse.



Al agregar más soluto, aumenta la concentración de la solución.

Activados

1. Lean la siguiente situación y luego respondan.

Manuel y Ezequiel toman dos vasos iguales del armario de la cocina. Manuel pone agua hasta la mitad de su vaso, le agrega dos cucharaditas de polvo para preparar jugo y revuelve bien. Ezequiel llena hasta arriba su vaso, le coloca cinco cucharaditas del mismo polvo y revuelve.

- ¿Cuál de los dos vasos tiene la mayor concentración?

2. Analicen los siguientes datos que se les proporcionan y respondan.

Una persona utiliza una balanza para pesar y obtiene los siguientes valores:

- peso de la solución con el vaso: 700 g
- peso del soluto: 12 g
- peso del vaso vacío: 120 g

- ¿Cuánto pesa la solución?
- ¿Cuánto pesa el solvente utilizado en la preparación?

DISTINTOS TIPOS DE SOLUCIONES

LAS SOLUCIONES PUEDEN ESTAR CONSTITUIDAS POR MATERIALES CON DIFERENTES ESTADOS DE AGREGACIÓN.

ACTIVAR LA CIENTIA

Los extraordinarios avances tecnológicos de las últimas décadas no hubieran sido posibles sin el desarrollo de materiales capaces de responder a exigencias cada vez mayores. Debido a la investigación científica, han ido surgiendo materiales duros y resistentes, pero al mismo tiempo muy livianos, o materiales de una elasticidad asombrosa, o sumamente resistentes al calor. Entre los nuevos materiales descubiertos, se incluyen las llamadas *superalaciones*, que se están desarrollando para su uso en la industria automotriz, las bicicletas de competición, aplicaciones médicas, naves espaciales, motores para cohetes y plantas nucleares generadoras de energía eléctrica.

Soluciones con líquidos y gases

Las soluciones no solo se forman al disolver un material sólido en un líquido, sino también se preparan al mezclar dos líquidos o dos gases, o introduciendo un gas dentro de un líquido. Observen algunos ejemplos.

- El aire es una solución de **gas en gas**, compuesta fundamentalmente por nitrógeno y oxígeno, a los que se añaden pequeñas cantidades de dióxido de carbono y otros gases.
- El vinagre con el que se condimentan las ensaladas es una solución de **líquido en líquido**, porque está constituido por ácido acético disuelto en agua.
- El alcohol con agua es una solución de **líquido en líquido**.
- La soda es una solución de **gas en líquido**. Lo mismo ocurre con las bebidas que llamamos *gaseosas* y con los vinos espumantes.

Las aleaciones

La mayor parte de los objetos metálicos que se usan en la vida cotidiana no están hechos con metales puros, como vieron en el capítulo 1, sino con soluciones llamadas *aleaciones*, en las que tanto el soluto como el solvente son materiales sólidos. Al emplear aleaciones, se consigue mejorar las propiedades que tienen los metales cuando están sin mezclar. Algunas de las más comunes son:

Acero



Es una aleación de hierro con pequeñas cantidades de carbono y de otros metales.

Duraluminio



Es una aleación de aluminio con cobre, con la cual se construyen la mayoría de los aviones.

Bronce



Es una aleación de cobre con estaño, a la que a veces se le agrega zinc o plomo según el uso al que se destine.

Estaño y plomo



Las aleaciones hechas de estaño y plomo se utilizan comúnmente para soldar plaquetas y dispositivos electrónicos.

Titanio y aluminio



Las aleaciones de titanio y aluminio se emplean en la construcción de aeronaves de última tecnología y en vehículos espaciales. También se usan en piezas que reemplazan partes deterioradas de nuestro cuerpo, como prótesis de caderas e implantes dentales.

Oro y cobre



En general, identificamos las joyas como "de oro". Sin embargo, aquellas que son de oro puro llevan la indicación "24 quilates". Como el oro es un metal bastante blando, se prefiere usar aleaciones de oro y cobre, que son más duras y resistentes. La aleación de 18 quilates, tiene tres partes de oro y una de cobre.

Activados

1. Identifiquen ejemplos de distintos tipos de soluciones que empleen en su vida cotidiana, diferentes a los presentados en el capítulo.

¿Será posible reemplazar esta mezcla?

Cuando una persona supone un comportamiento posible a partir de la observación de un hecho, se dice que plantea una hipótesis. Formular una hipótesis es presumir un resultado a partir de los indicios que se les presentan y de los conocimientos que poseen.

Ahora bien: si sabemos que una mezcla heterogénea puede ser separada mediante una filtración, ¿podría conseguirse un resultado similar al filtrar una mezcla homogénea?

La hipótesis que podemos formular como respuesta a la pregunta es:

• Los componentes de una mezcla homogénea pueden ser separados usando un papel de filtro.

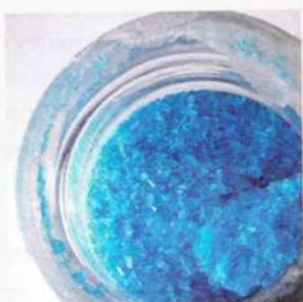
Cuando los científicos ponen a prueba una hipótesis, lo que buscan es comprobar si es verdadera o falsa. Para llegar a esa conclusión, con frecuencia deben recurrir a instrumentos que permitan poner en evidencia el fenómeno observado e, incluso, de ser posible, que permitan medirlo. En otras ocasiones, como la que se presenta aquí, es suficiente diseñar un sencillo experimento que dé información para comprobar si la hipótesis es correcta o no lo es.

¿CÓMO LO HACEN?

1 Vuelvan a leer el procedimiento explicado en la página 37 para preparar el cono de papel de filtro.

2 Luego, introduzcan el conito de papel de filtro en el embudo. Debajo del pico del embudo dejen un vaso.

3 El sulfato de cobre es un polvo celeste. Observen que sus granitos pueden verse a simple vista.



Los granos de sulfato de cobre se ven así antes de disolverse en el agua.

4 En el otro vaso, preparen una solución de agua y sulfato de cobre. Registren de qué color es la solución.

5 Echen un poco de esa solución en el centro del conito armado con el papel de filtro, cuidando que no desborde del embudo. Conserven sin echar una parte de la solución preparada. Observen el líquido filtrado que se va depositando en el vaso de abajo.

6 Registren los resultados que obtuvieron.

a. ¿Les parece que el sulfato logró pasar el filtro?
¿Por qué lo piensan?

b. ¿Cómo explicarían ese resultado?

¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar esta experiencia?

2. Respondan a las preguntas.

a. ¿Qué relación hay entre el resultado de esta experiencia y el texto de la página 40 de este capítulo y el de las páginas 28 y 29 del capítulo 1, referidos al tamaño de las partículas que forman la materia?

b. En las instrucciones para llevar a cabo la experiencia, se pide conservar sin echar una parte de la solución de sulfato de cobre preparada: ¿por qué creen que se realiza ese pedido?

c. A partir del resultado obtenido, expliquen: ¿sirvió esta experiencia para poner a prueba nuestra hipótesis?

d. La hipótesis mencionada, ¿resultó ser válida o falsa?
¿Por qué piensan esto?

3. Luego de realizar esta experiencia, ¿a qué conclusiones pudieron llegar, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en relación con las mezclas homogéneas?

4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

MATERIALES

Papel de filtro (el que se utiliza para preparar café), 1 embudo, 1 cucharada de sulfato de cobre (se consigue en las ferreterías), agua, 2 vasos.

MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UNA SOLUCIÓN

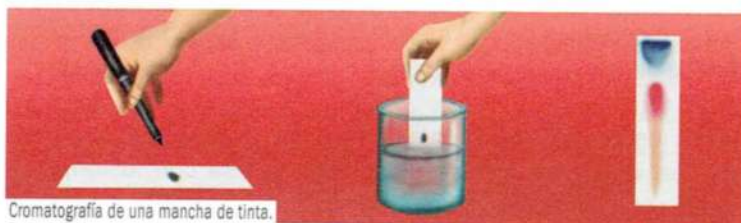
PARA FILTRAR UNA SOLUCIÓN TAMBIÉN ES MUY IMPORTANTE ELEGIR CORRECTAMENTE EL MÉTODO DE SEPARACIÓN.



Un cromatógrafo de gases, de moderno diseño.

La cromatografía

Si colocan una mancha de tinta en un papel absorbente o papel secante, y luego sumergen uno de los extremos en un soluto adecuado (por ejemplo, alcohol o acetona), notarán que la tinta comienza a extenderse en el sentido en que va subiendo el soluto a lo largo del papel que hace de "soporte", como se observa en la siguiente imagen.



Cromatografía de una mancha de tinta.

Cuando la tinta se extiende, van apareciendo los diferentes componentes que la formaban.

Este método de separación de las formas se llama **cromatografía**, y consiste en la distribución de los componentes a través de una superficie porosa. Los componentes son arrastrados mediante un solvente.

En realidad, existen muchas técnicas de cromatografía diferentes. Una de las más utilizadas es la cromatografía de gases, en la que la muestra que se intenta separar es vaporizada en el gas (generalmente, nitrógeno o helio). Luego se introduce la preparación en un tubo largo denominado *columna*, y una máquina analiza su composición. Esta es una técnica de mucha precisión.

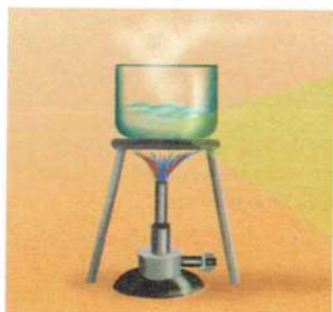
La cristalización

Seguramente alguna vez habrán notado que, al hervir un líquido en un recipiente destapado, este se convierte en vapor y comienza a esparcirse en el ambiente. Pero, si en lugar de un líquido tomaran una solución, podrán ver que los granos de soluto quedan depositados en el fondo del recipiente y a su alrededor, formando cristalitas. Debido a ello, este procedimiento de separación se denomina **cristalización**.

La mejor forma de obtener cristales es dejar que el agua se vaya evaporando muy lentamente.

Este método nos sirve para separar el soluto del solvente. Sin embargo, si lo que quisiéramos separar fuera el solvente, este método no nos serviría. Para que el solvente no

se escape hacia el ambiente, sería preferible agregar algún tipo de tapa o cubierta que retuviera el vapor. Y, en simultáneo, habría que encontrar algún modo de que el vapor se convirtiera en líquido. Como estudiaron en el capítulo 1, eso puede lograrse quitando calor al vapor, es decir, enfriándolo. Entonces, cuando se encuentre en estado líquido, el solvente podrá ser recogido en un recipiente adecuado. En los laboratorios, todo esto se consigue mediante un aparato llamado **destilador**.



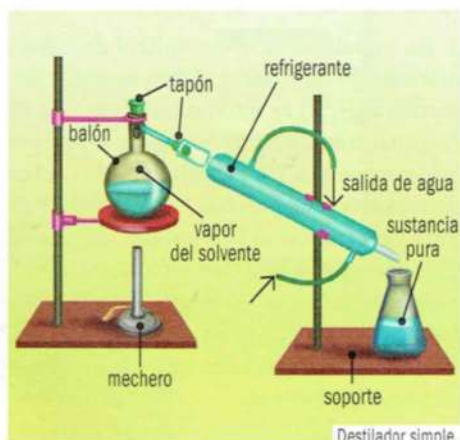
Evaporación del solvente y formación de cristales del soluto.



La destilación simple

El destilador es un dispositivo constituido por un tubo y varios recipientes de vidrio, además de tapones de goma perforados. Entre los recipientes, se encuentra uno llamado *balón*, que es un frasco de cuello largo y cuerpo redondo, cuya forma semejante a una pelota garantiza el calentamiento parejo de la solución. Además, hay un dispositivo denominado *refrigerante* que, tal como indica su denominación, tiene la función de enfriar el vapor de agua que circula por su interior y, así, convertirlo en agua líquida. El refrigerante está constituido por un tubo de vidrio ancho que rodea a otro más delgado, entre los cuales no hay conexión. Por el tubo interior circula el solvente en destilación. Por el tubo más grande, se hace circular continuamente agua fría para que la superficie del tubo más delgado pierda calor. Cuando el agua enfriada sale del refrigerante, se recoge en otro recipiente.

Este método se denomina **destilación**. Si en el balón, por ejemplo, se coloca una solución cuyo solvente es agua, el agua que se obtiene al final del proceso prácticamente se encuentra en estado puro. Ese es el motivo por el cual, cuando se requiere agua pura, se utiliza agua destilada. Eso ocurre, por ejemplo, en las planchas de vapor, cuyos conductos internos, con el tiempo, podrían taparse si se llenara su depósito con agua de la canilla. El agua destilada también se emplea en aplicaciones medicinales, en baterías de autos y para mantener húmedas algunas lentes de contacto.

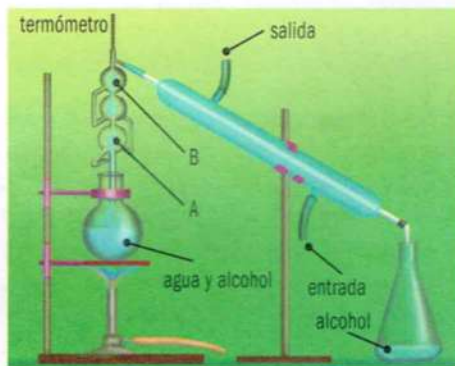


Destilador simple.

La destilación fraccionada

Este procedimiento se emplea para separar dos componentes líquidos que hierven a diferentes temperaturas. El dispositivo utilizado es muy semejante al de la destilación simple, al que se le añade una columna llamada "de fraccionamiento", para que los vapores del material que hierve en segundo lugar no abandonen el balón y, de ese modo, no pasen al refrigerante. Así, al refrigerante solo llega el líquido que hierve primero.

Una de las situaciones en las que se emplea la destilación fraccionada es la que sucede durante la elaboración de productos obtenidos del petróleo. De esta manera, se obtienen diferentes materiales: nafta, querosene, combustible para aviones, gasoil, aceites lubricantes, ceras, fueloil, asfalto y varios más.



Destilación fraccionada de una solución de alcohol y agua. El alcohol (que hierve a 76°) se recoge en un recipiente después del refrigerante, y los vapores del agua (que hierve a 100°) quedan retenidos en la columna de fraccionamiento.

ActivAdos EN LA RED

Para saber más sobre cómo se mueven las partículas en sólidos, líquidos y gases, ingresen a: <http://goo.gl/nc1UI>*

* Este link pertenece a la página: <http://www.3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoesuela/recursoseducativos/tag/cambios-de-estado/>

ActivAdos

1. LEAN atentamente y resuelvan.

En muchas ocasiones, *hacer un esquema*, un cuadro o cualquier otro recurso gráfico puede ser de gran ayuda para sintetizar lo aprendido y organizar las ideas. Intenten aplicar este esquema a los conceptos que leyeron en las páginas 44 y 45.

a. Confeccionen un esquema en el que se representen una a una, todas las partes del aparato destilador. Expliquen

qué va sucediendo con la solución original en esas partes. Señalen en dónde se producen cambios de estado.

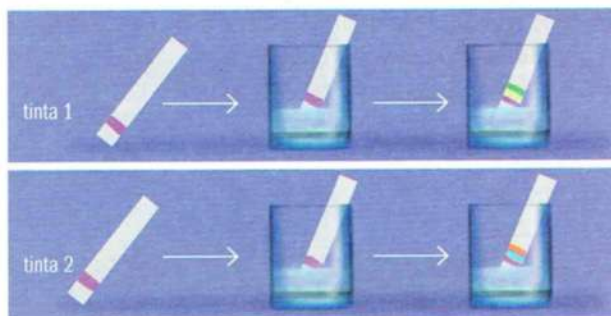
b. Describan una manera de separar la sal del agua de mar, de modo que no se pierda el agua.

c. Teniendo en cuenta lo que estudiaron, respondan: ¿son saladas las nubes que se forman por evaporación del agua de mar? ¿Por qué?

1. En un laboratorio de control de calidad se está intentando establecer si una muestra de tinta recién recibida (N.º2) es igual o no al tipo de tinta que se usa habitualmente (N.º1). A simple vista, parecen ser las mismas, pero a los especialistas les interesa realizar un análisis más preciso.

Para determinar si son iguales, se emplea el siguiente procedimiento: con una de las tintas se moja el extremo de un papel absorbente y, luego, se hace lo mismo con la segunda tinta en otro papel. A continuación, se colocan los dos papeles en vasos con solvente, como se ve en las figuras.

- ¿Qué procedimiento usan en el laboratorio para comparar las dos muestras?
- A partir de lo que se ve, ¿les parece que se trata del mismo tipo de tinta? ¿Por qué lo piensan?



2. Muchas peceras domésticas están equipadas con aireadores, unos aparatos que funcionan con electricidad y producen burbujas de aire en el agua. De ese modo, los peces pueden respirar bajo el agua mediante sus branquias.

- ¿Les parece correcto afirmar que el agua de la pecera es una solución de gas en agua? ¿Por qué?
- ¿Conocen soluciones de gas en agua? Menciónenlas.

3. Imaginen que tienen varios coladores con agujeros de diferentes tamaños, como los que se ven en las siguientes imágenes.



1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre las mezclas se han modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

- ¿Qué colador deberían usar para separar una mezcla de lentejas y porotos?
- ¿Podrían separar la mezcla por este procedimiento si las lentejas y los porotos fueran del mismo tamaño? ¿Por qué?

4. Un compañero está investigando el funcionamiento de una balanza de cocina. Se le ocurre utilizarla para realizar una experiencia sencilla. Comienza pesando una pequeña cantidad de azúcar, y en la pantalla se lee 5 g. Luego, vierte el agua en un vaso y los pesa juntos. La balanza indica 570 g. Por último, mezcla el azúcar con el agua, y revuelve bien.



- ¿Qué hay en el vaso: una mezcla heterogénea u homogénea?
- Si pesara el vaso con el azúcar ya mezclado, ¿qué peso leería en la pantalla de la balanza?
- ¿Les parece correcto afirmar que, en la mezcla preparada, hay 5 g de azúcar y 570 g de agua?

5. Observen las siguientes etiquetas y respondan.



- Según los valores publicados en cada etiqueta, ¿cuál es el peso total del producto contenido en cada envase?
- A partir de los valores de cada etiqueta, ¿cuál de los dos productos tiene una mayor concentración de grasa?

COMPETENCIA Activa da

- Relean el texto de la página 33, y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

EL AGUA

El agua y sus propiedades · El agua corriente como mezcla · Fuentes de obtención de agua · Peligros y alcances
 de los procesos que causan su contaminación · El agua y la vida · Agua destilada, agua potable, agua corriente
 de red · Procesos de potabilización · Usos del agua: industriales, cotidianos y tecnológicos

CAZA

pág. 2

CIENCIAS

Agua que no has de beber..., cuídala

Cuando abrimos una canilla en nuestros hogares, el agua potable fluye a borbotones. Este es un hecho tan cotidiano y naturalizado, que solo lo valoramos cuando se corta el suministro de agua.

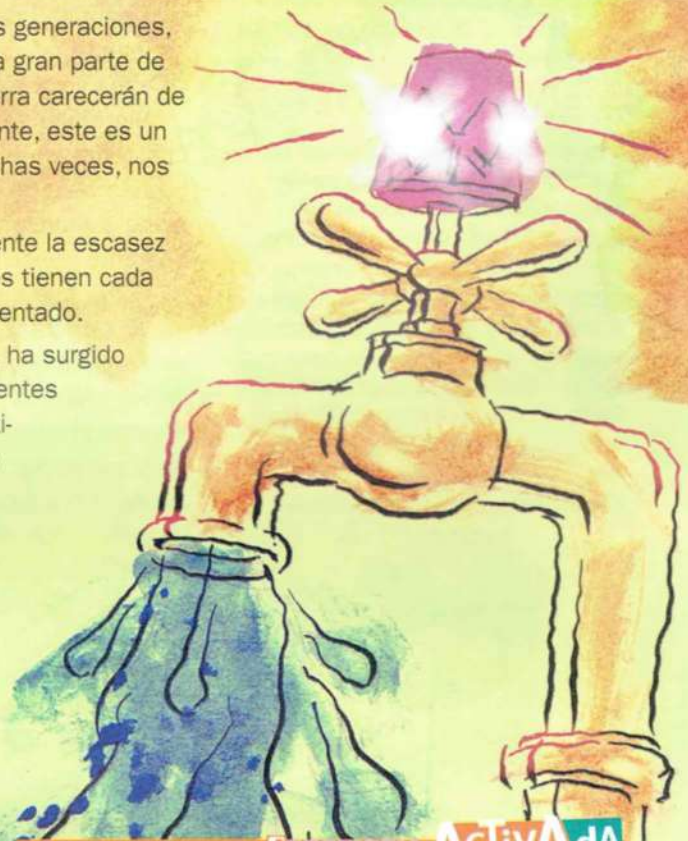
Sin embargo, los científicos advierten que, dentro de dos generaciones, la escasez de agua potable será un grave problema. Una gran parte de los futuros 9.000 millones de habitantes del planeta Tierra carecerán de este recurso imprescindible para la vida. Lamentablemente, este es un problema causado por nosotros mismos a quienes, muchas veces, nos cuesta mirar más allá de nuestro propio bienestar.

En la actualidad, en algunas zonas del planeta, ya se siente la escasez de agua. Con el crecimiento de la población, las ciudades tienen cada vez más habitantes, y el consumo de agua se ha incrementado.

Como una medida de "urgencia" frente a esta situación, ha surgido una nueva práctica: utilizar las aguas residuales provenientes de las cloacas de las ciudades para el riego en las prácticas agrícolas. Más allá de nuestros prejuicios, el uso de aguas residuales tiene sus beneficios: permite cultivar alimentos en lugares con escasez de agua o donde no hay acceso a fuentes de agua limpia; recicla los nutrientes orgánicos de las heces, lo que posibilita a los agricultores gastar menos en fertilizantes; y cumple con una función ecológica de renovación del agua.

Sin embargo, este procedimiento no está libre de riesgos para el ambiente ni para las personas: es necesario prestar atención a que los desechos de las aguas residuales no contengan metales pesados u otros contaminantes. Debido a que podrían acarrear la contaminación química y biológica de los cultivos, el uso extensivo de estas aguas supone un posible impacto ambiental y la generación de potenciales epidemias.

Si, por una parte, el uso de aguas residuales trae beneficios y, por otra, genera riesgos: ¿habría que usarla o no? ¿Qué medidas propondrían para resolverlo?



CIENCIA Activa

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan sus ideas con toda la clase.
- Después de escuchar las diferentes opiniones, escriban individualmente qué postura tomarían y por qué.

1. ¿Qué acciones propondrían para cuidar el agua?

2. ¿Qué deberían saber para poder tener una opinión más completa sobre el uso de aguas residuales en la agricultura?

EL AGUA EN EL UNIVERSO

HASTA HACE POCO, SE CREÍA QUE NUESTRO PLANETA ERA EL ÚNICO DEL SISTEMA SOLAR CON AGUA. SIN EMBARGO, LA PRESENCIA DE AGUA EN SUS DIVERSOS ESTADOS HA SIDO COMPROBADA EN VARIOS SITIOS DEL UNIVERSO.

GLOSARIO

cráter. Abertura producida por el impacto de un meteorito en la superficie de un planeta.

ACTIVAR LA CURIOSIDAD

Entre los cuerpos del universo que generan más interrogantes, se hallan los cuásares: intensas fuentes de energía tal vez relacionadas con galaxias en formación. Observaciones realizadas sobre el cuásar APM 08279+5255 permitieron identificar una enorme nube de vapor de agua a su alrededor. Así lo hizo saber en una publicación de julio de 2011 un conjunto de astrónomos de la NASA y del Instituto de Tecnología de California. El agua del cuásar equivaldría a unas 140 millones de veces a la que hay en la Tierra: es la mayor reserva de agua hallada hasta el momento en todo el universo. ¿Habrán más agua allá afuera?

El agua en el sistema solar y más allá

En estos últimos años, la ciencia se ocupa de investigar sobre la posible presencia de agua en otros planetas del sistema solar.

Antiguamente, las esperanzas de hallar agua estaban puestas en nuestro satélite natural, la Luna. Hoy sabemos que allí se encuentran pequeñas cantidades de agua en forma de hielo en el interior de algunos de sus **cráteres**.

El 31 de julio de 2008, la NASA anunció oficialmente que había comprobado la existencia de agua en Marte a través de la sonda Phoenix. Investigaciones recientes también acreditan la presencia de una reducida cantidad de vapor de agua en la atmósfera marciana. Asimismo, se intenta averiguar si en el interior de Marte hay verdaderos océanos de agua líquida.

Sin embargo, la mayor cantidad de agua presente en Marte no se encuentra en estado líquido, sino que aparece congelada en los polos. Se han hallado evidencias de que, en un pasado remoto, el ahora frío planeta marciano dispuso de algunos ríos y lagos, con una cantidad bastante importante de agua líquida.

Por lo que se sabe hasta el momento, en el resto de los planetas y en los demás cuerpos que se desplazan alrededor del Sol, el agua parece ser bastante escasa. Por ejemplo, en uno de los polos y en algunos de los cráteres de Mercurio, parecen haber algunas formaciones constituidas por hielo. De hecho, hubo naves espaciales no tripuladas que visitaron el planeta Venus y lograron comprobar la existencia de vapor de agua en las nubes de su densa atmósfera. También parece haber vapor de agua en las atmósferas de Júpiter, Saturno y Urano. Además, se ha conseguido divisar agua en forma de hielo en los cometas y en algunos satélites. Los científicos creen que es muy probable que, más allá del sistema solar, haya muchos planetas con abundancia de agua.

Como se puede observar en un planisferio, la Tierra posee una cantidad de agua realmente importante: los océanos y los mares cubren dos tercios de su superficie.



Fotografía transmitida por la nave no tripulada Phoenix, que muestra agua congelada en una zona de Marte.



Imagen de Encelado, uno de los satélites de Saturno. Se cree que las líneas azuladas son fuentes de agua.

Los océanos y los mares terrestres

La profundidad promedio de los océanos terrestres es de unos 4000 metros. La zona de mayor profundidad se encuentra a 11.033 metros, en la fosa de las Marianas, al sur del Japón, en el océano Pacífico.

En los océanos y mares, hay **corrientes superficiales** y **profundas**, un conjunto de movimientos de agua horizontales causados por numerosos fenómenos. Las corrientes de superficie, por ejemplo, son originadas por los vientos. Además, en zonas marítimas se advierte que el nivel del mar puede estar más alto o más bajo según la hora. Esos movimientos ascendentes y descendentes se denominan **mareas** y son causados por la atracción de la gravedad de la Luna y, en menor medida, por la gravedad del Sol.

Agua dulce y agua salada

Cuando se encuentra en estado puro, el agua no tiene olor ni gusto; por eso, se dice que es inodora e insípida. En la naturaleza, el agua líquida prácticamente no existe pura, sino en forma de **solución**, porque contiene materiales disueltos o **solutos**. Se dice que el agua de mar es **salada**, por su gran concentración de minerales disueltos, entre los que hay: cloruro de sodio o sal, potasio, cloro, magnesio, calcio, yodo y otros. Al agua con menos minerales, se la llama **dulce**. El agua dulce se encuentra en ríos, lagos, lagunas, manantiales, napas, nubes y arroyos.

Los mares terrestres difieren en la concentración de sus soluciones. Los valores oscilan entre menos de 10 g de solutos por cada 1000 g de agua en los océanos Ártico y Antártico, hasta más de 40 g de solutos en ciertas zonas del océano Pacífico, del Atlántico y del Índico.

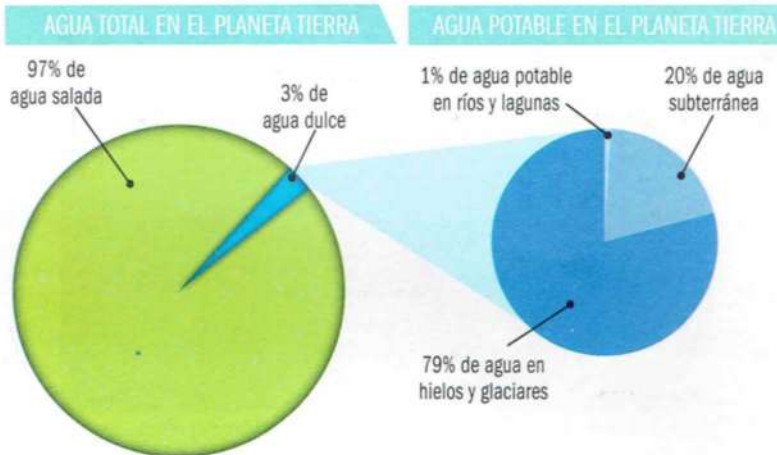
Lamentablemente, en numerosas regiones del mundo, el agua dulce es un **recurso natural** de difícil obtención, ya que representa solo una pequeñísima parte del total de agua disponible, además, porque se halla distribuida de un modo desigual.

Los siguientes gráficos de torta representan la totalidad del agua del planeta, y su distribución en agua salada y dulce.

GLOSARIO

recurso natural. Todo aquello que se encuentra en la naturaleza y puede ser usado para satisfacer las necesidades humanas.

Distribución del agua en el planeta Tierra



ActiVAdos

1. En un laboratorio se analizan dos muestras de agua marina. La muestra A proviene del océano Ártico y la B fue tomada en el océano Pacífico. De la muestra A, hay alrededor de 1000 g, y, de la B, se tiene la mitad de peso.

- ¿Cuál de las dos muestras tiene mayor concentración? ¿Por qué?
- Si se separasen todas las sales de cada una de las dos muestras, ¿cuántos gramos se obtendrían de cada una?

- ¿Qué materiales creen que podrían hallar entre los solutos?
- ¿Les parece que podría usarse una filtración para conseguir separar las sales del agua en cada muestra? ¿Por qué?
- Busquen en el capítulo 2 cuál podría ser un método de separación adecuado para poder obtener la sal y el agua por separado.

EL AGUA QUE NO SE VE

EN NUESTRO PLANETA, HAY UNA IMPORTANTE CANTIDAD DE AGUA QUE NO VEMOS: FORMA PARTE DE LOS ORGANISMOS O SE ENCUENTRA DEBAJO DE LA SUPERFICIE TERRESTRE.

El agua en los seres vivos y en el suelo

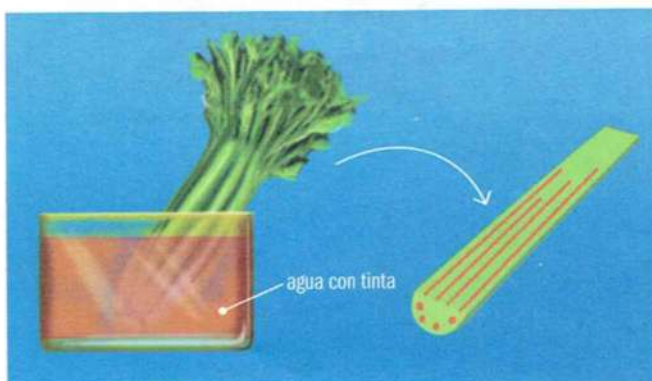
En una enorme cantidad de situaciones, el agua está, aunque su presencia no es fácil de reconocer. Por ejemplo, los jugos de frutas que bebemos son soluciones en las que el solvente es el agua. El agua es muy abundante en las frutas, las verduras y la carne, que se originaron en distintos seres vivos. Asimismo, el cuerpo de algunas algas está constituido en un 90% por agua.

Alrededor del 75% del peso de una persona joven es agua; este porcentaje disminuye un poco a medida que se envejece. El sudor, la sangre, la saliva, las lágrimas y la orina están formados por un alto porcentaje de agua. La mayor parte del agua que ingresa a nuestro cuerpo lo hace a través de la comida o las bebidas.

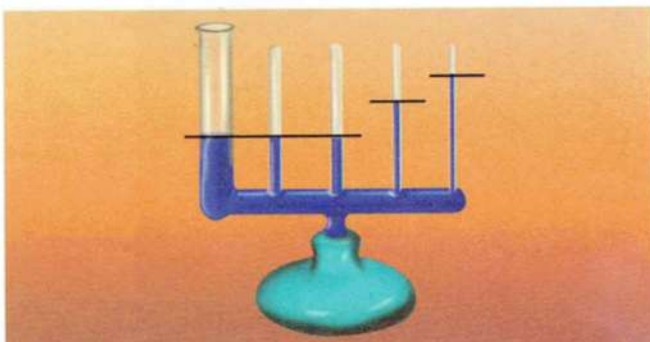
El agua de lluvia, cuando cae, y la nieve o el granizo, después de derretirse, se infiltran en el suelo y tampoco se pueden ver. Gran parte de esa agua queda en las napas, debajo del suelo; otra parte es absorbida por las raíces de las plantas y, luego, transportada por los tallos hacia las hojas. Una porción del agua absorbida por las raíces se evapora en las hojas, otra queda retenida en el cuerpo de la planta y se utiliza en el proceso de **fotosíntesis**. Por todo esto, el agua resulta fundamental para la vida.

¡Pon Activa dos

La **fotosíntesis** es un proceso por el cual las plantas elaboran su propio alimento. Estas absorben el agua con minerales disueltos, por las raíces, y el dióxido de carbono, por los estomas, que son pequeños poros localizados en la superficie inferior de las hojas. A partir de la energía luminosa, transforman la materia inorgánica absorbida en materia orgánica. Como resultado, a través de los estomas, liberan oxígeno al ambiente.



Luego de sumergirlo en agua coloreada, en el tallo del apio se ven tubos muy delgados teñidos, porque el agua fue absorbida por capilaridad.



En este artefacto, se aprecia el ascenso del agua por capilaridad en los tubitos más delgados. En cambio, en los otros tubos, el agua no asciende y queda al mismo nivel.

La capilaridad

En las plantas, uno de los fenómenos que permite el ascenso del agua dentro del tallo se denomina **capilaridad**. Para observar este fenómeno, pueden colocar una planta de apio en agua con tinta durante algunas horas y, a continuación, cortar el tallo del apio a lo largo. Allí podrán visualizar un conjunto de tubos muy delgados que aparecerán teñidos con el color de la tinta. El agua asciende por esos tubos, por capilaridad, venciendo la acción de su propio peso. Esta propiedad del agua es muy importante, ya que debido a ella el agua asciende desde las raíces hasta las hojas, donde se realiza la fotosíntesis.

El mismo fenómeno se manifiesta en otros líquidos; por ejemplo, cuando se coloca el extremo de un papel absorbente dentro de un vaso con alcohol, el líquido asciende por él, como en la cromatografía de una gota de tinta.

El agua y la agricultura

Hace unos 10.000 años, nació la agricultura y, con ella, el cultivo de gran variedad de plantas. Con el tiempo, las personas aprendieron que algunas plantas necesitaban mucha agua en ciertas etapas de su desarrollo y, como las lluvias no siempre eran suficientes, idearon formas de **riego**: maneras de entregarles agua artificialmente.

Varios pueblos antiguos llegaron a construir asombrosas obras para regar sus cultivos. Hace más de 4.000 años, por ejemplo, los babilonios diseñaron complejos sistemas de canales distribuidos en distintos niveles. Los egipcios, por su parte, aprovechaban la crecida del río Nilo para inundar sus campos cultivados, dejaban el agua estacionada por un mes y luego la devolvían al río. El método de inundación se emplea actualmente en los cultivos de arroz y otras plantas que requieren mucha humedad. En los Andes de Perú y Bolivia, se cultivaba en terrazas; el agua circulaba por canales, llevada por la inclinación del terreno. Este sistema fue inventado miles de años antes del Imperio inca, y aún hoy se utiliza.

Con el fin de obtener agua para el riego y otros usos, se trazaron canales y se inventaron otros ingeniosos mecanismos. La **noria**, por ejemplo, consistía en una rueda de madera con recipientes. Impulsada por la corriente, cargaba los recipientes con agua de río y los descargaba en un sistema recolector. También, para acumular el agua de la lluvia, se construyeron pozos y aljibes.

El riego, hoy

En el mundo, alrededor del 70% del agua dulce disponible es usada para el riego. Actualmente, se utilizan diversas formas de riego.

- Los **surcos**, que son zanjas entre los cultivos por los que el agua circula, se infiltra en la tierra y pasa a las semillas o a las raíces de las plantas.
- El **riego por aspersión**, en el que un sistema lanza agua en gotitas sobre todo el terreno cultivado, de un modo muy similar a como lo hace la lluvia.
- El **riego por goteo**, en el que el agua circula por mangueras y cae en forma de gotas sobre la raíz de cada planta.

Las dos primeras no son apropiadas en lugares donde escasea el agua, pues la mayor parte se evapora o es absorbida por el suelo sin llegar a la planta. En cambio, con el riego por goteo, se logró introducir la agricultura en regiones casi desérticas.



Cultivo en terrazas.



Cultivo de arroz por inundación.



Riego por goteo.



Riego por aspersión.

ActiVAdos

1. Los seres vivos poseen agua en su interior. Investiguen qué porcentajes de agua componen algunas frutas y carnes.
2. De los tres procedimientos de riego explicados en esta página, ¿cuál se utiliza en lugares con poca agua? ¿Por qué les parece que no desperdicia agua?
3. ¿Cuál de los métodos mencionados se usa para regar

jardines? ¿Por qué creen que se usa ese y no otros métodos?

4. Una persona intenta encender un farolito con alcohol. Con ese fin, sumerge el extremo inferior de una mecha en el recipiente de alcohol. Al rato, observa que el alcohol empapa la totalidad de la mecha, incluso la que no está sumergida. ¿Por qué ocurre este fenómeno?

LOS TRES ESTADOS DEL AGUA

COMO MUCHOS OTROS MATERIALES, EL AGUA PUEDE PRESENTARSE EN LOS ESTADOS SÓLIDO, LÍQUIDO Y GASEOSO.



Al final del recorrido del glaciar, el agua cambia del estado sólido al líquido. El glaciar Upsala, en la provincia de Santa Cruz, ocupa una superficie similar a la de cuatro veces la ciudad de Buenos Aires.

Cambios de estado del agua

Para que un material líquido se convierta en gas, o uno sólido se vuelva líquido, deben recibir calor. Para que ocurran los procesos inversos –el pasaje, incluida el agua, de líquido a sólido o de gaseoso a líquido–, el material debe perder calor (enfriarse). El pasaje de un estado a otro, como ya vieron, se denomina **cambio de estado**.

El agua es el único material que, en la naturaleza, se encuentra en cualquiera de los tres estados: líquido; sólido, en forma de hielo; y gaseoso, en forma de vapor de agua.

En regiones de baja temperatura, el agua se encuentra en estado sólido, en forma de hielo o nieve. Por ejemplo, los glaciares son masas enormes de hielo que se deslizan lentamente, como un río sólido, entre las montañas, arrastrando rocas y otros materiales.

MECHA EN TODOS LADOS

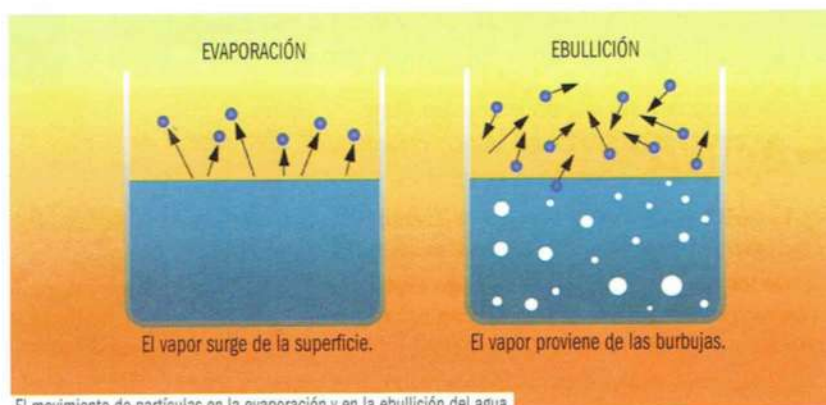
El **punto de fusión** es la temperatura a la que se produce el cambio del estado sólido al líquido, y depende de la presión. En el caso del hielo, por ejemplo, un aumento en la presión disminuye el punto de fusión. Por eso, cuando patinamos sobre el hielo, la presión generada por los patines hace descender el punto de fusión por debajo de la temperatura inicial del hielo. La consecuencia es que el hielo se vuelve líquido, justo en los puntos de contacto con los patines.

La evaporación y la ebullición

El calentamiento de la superficie líquida de los océanos o de otras fuentes origina **vapor de agua**. Este fenómeno se denomina **evaporación**, y aumenta si, entre otras razones, sube la temperatura.

Cuando el agua hierve, el vapor producido proviene tanto de la superficie como del interior del líquido. Este fenómeno se denomina **ebullición**, y ocurre a una temperatura determinada para cada líquido. En el caso del agua, el **punto de ebullición** es de 100°C , siempre que las condiciones de presión sean las normales. En la cima del monte Everest, a casi 9000 metros de altura, la presión atmosférica es muy baja y el agua hierve a unos 68°C . La presión atmosférica también afecta el punto de congelamiento del agua (igual al punto de fusión del hielo), que es de 0°C en condiciones normales.

Es importante señalar que, en cualquiera de los casos, el vapor de agua no se puede ver. Lo que sí se ve es la **condensación** de ese vapor, es decir, el cambio de estado por el cual el vapor se convierte en pequeñas gotitas. Este fenómeno ocurre, por ejemplo, en la formación de las nubes.

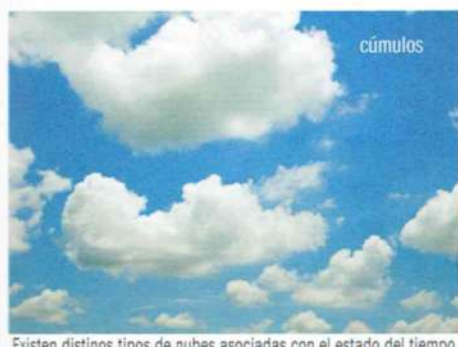


El movimiento de partículas en la evaporación y en la ebullición del agua.

Las precipitaciones

Cuando el vapor que se desprende del agua líquida asciende, origina nubes. Las **nubes** están formadas por gotitas y cristales de hielo. El tamaño de las gotas es tan pequeño que quedan suspendidas en el aire, como si flotasen. Las gotas pueden juntarse con otras y volverse de un tamaño demasiado grande; al aumentar su peso, ya no quedan suspendidas y precipitan.

Cuando las gotas llegan a la superficie terrestre en estado líquido, se produce la **lluvia**. Si durante la caída las gotas atraviesan una capa de aire muy frío, se produce un cambio de estado y se vuelven sólidas: tiene lugar una **nevada**. Cuando las gotas se congelan mientras permanecen en el interior de la nube y luego caen, lo hacen en forma de **granizo**. La lluvia, la nieve y el granizo son tres tipos de **precipitaciones** diferentes.



cúmulos



cirros



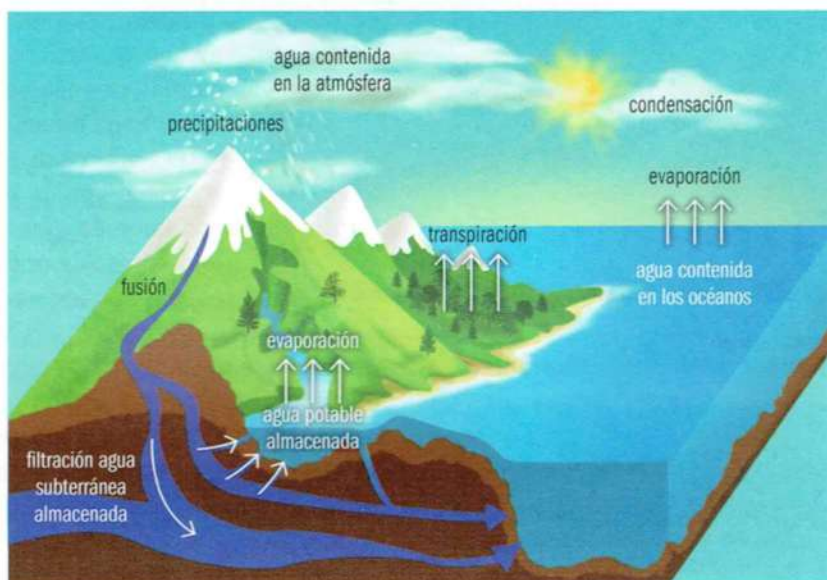
cumulonimbus

Existen distintos tipos de nubes asociadas con el estado del tiempo.

El ciclo del agua

En la naturaleza, el agua se encuentra en permanente circulación y cambios de estado. Al mismo tiempo, hay lugares donde el agua se evapora, otros en donde se congela, y otros donde el hielo se transforma en agua líquida. También existen sitios en los que nieva, graniza o llueve. Además, el agua se desplaza; por ejemplo, los ríos en su camino hacia el mar, las corrientes marinas o las nubes arrastradas por el viento. Incluso los seres vivos absorben agua, o bien la liberan al exterior, como sucede durante la transpiración.

De estas formas, el agua transita un camino continuo, con muchos trayectos diferentes, cambios de estado, e intercambios entre las diversas fuentes de la superficie, la atmósfera, el agua subterránea y los seres vivos. La energía para que todo el proceso sea posible la entrega el sol. Esta circulación permanente se conoce como **ciclo del agua** o **ciclo hidrológico**.



El esquema muestra algunas de las etapas del ciclo del agua.

ActivA dos

1. Indiquen una diferencia entre el fenómeno de evaporación y el de ebullición.
2. Observen el esquema del ciclo del agua.
 - a. Indiquen una etapa en la que el agua circula de un lugar a otro sin que se produzca cambio de estado.
 - b. Señalen dos etapas en las que se observa un cambio de estado del agua.
 - c. Mencionen una etapa en la cual el agua recibe calor y una en la que lo pierde.

LA OBTENCIÓN DE AGUA POTABLE

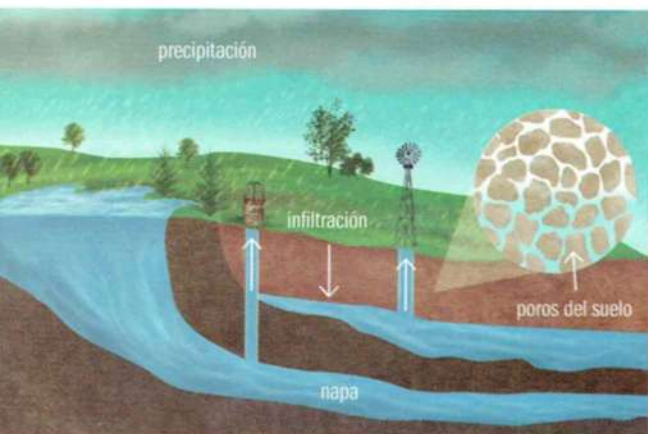
EL AGUA PUEDE EXTRAERSE DEL SUELO, DE UN RÍO, UN LAGO O DEL MAR, Y LUEGO SER SOMETIDA A PROCESOS QUE LA DEJEN EN CONDICIONES DE SER BEBIDA.

Agua potable y agua segura

Para poder ser consumida, el agua debe carecer de materiales y microorganismos que podrían afectar nuestra salud. En esas condiciones, se llama **agua potable**. El agua potable no es agua pura, sino una solución con diversos minerales disueltos.

En las últimas décadas, se ha registrado un leve incremento en el acceso de la población mundial al agua potable. Sin embargo, en algunas regiones del planeta, hoy se consume agua que no reúne las condiciones ideales; pero que, al menos, no contiene metales tóxicos ni microorganismos peligrosos. Se la llama **agua segura** pues no resulta perjudicial para las personas.

El suelo, fuente de obtención de agua



Localización de una napa de agua por debajo de la superficie terrestre.

Posiblemente hayan vertido un chorro de agua sobre la arena seca y hayan visto cómo el agua era absorbida por la arena con rapidez. Si el suelo hubiese contenido arcilla, la absorción hubiese sido más lenta. Esta propiedad de los suelos de dejar pasar un líquido con mayor o menor facilidad, se denomina **permeabilidad**. La arena es más permeable que la arcilla. Un suelo que no deja pasar nada de líquido es **impermeable**.

El agua pasa por los **poros** o espacios que quedan entre los granos del suelo. Como los granos de arena son los más grandes, los poros son grandes. Un suelo formado solo por arcilla tiene poros tan pequeños que el agua no puede atravesarlos.

Las precipitaciones se infiltran en el suelo, bajo la superficie terrestre. Estas aguas subterráneas se denominan **acuíferos** o **napas**. Las napas reciben, además, el agua de los ríos y lagos que ingresa por las grietas del suelo.

En las zonas rurales, con frecuencia, se consume el agua de las napas. Para extraerla, se suelen emplear molinos o bombas tanto manuales como eléctricas. Para estar seguros de que es adecuada para el consumo humano, el agua de la napa se analiza en laboratorios especializados. A veces, debido a la presencia de ciertos minerales puede no ser adecuada para el consumo. Un caso es el del agua del centro y oeste de la provincia del Chaco, que contiene disueltas pequeñas cantidades de arsénico. El arsénico forma parte del suelo de la región y puede causar enfermedades muy serias.



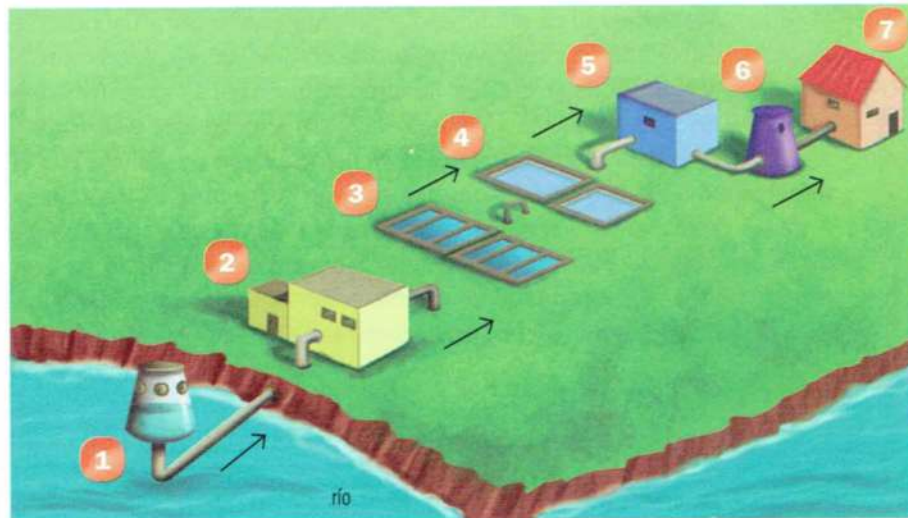
Una bomba de accionamiento manual, utilizada para sacar agua de la napa.



Los suelos pantanosos no permiten la infiltración de agua debido a su alto contenido de arcilla.

El agua corriente y los procesos de potabilización

Por lo general, el agua que se consume en las grandes ciudades se obtiene de un río o de un lago. Esta agua se somete a un tratamiento de varias etapas, denominado **proceso de potabilización**, que elimina la suciedad y los microorganismos que podrían enfermarnos. Como resultado del proceso, el agua potable llega hasta los hogares por una compleja red de tuberías, y se la llama **agua corriente**.



Esquema de un proceso de potabilización del agua.

- 1 Se toma el agua de una fuente de agua dulce mediante torres de extracción.
- 2 En la coagulación, el agua recibe sulfato de aluminio.
- 3 El sulfato de aluminio hace decantar la suciedad.
- 4 La limpieza se completa mediante una filtración con arena.
- 5 En la cloración, se añade cloro, un desinfectante para eliminar los microorganismos.
- 6 Con la alcalinización, se mejora el sabor del agua.
- 7 En la distribución, el agua potabilizada se guarda en grandes tanques, desde donde se distribuye a la población mediante una compleja red de cañerías.

La potabilización del agua de mar

El procedimiento para potabilizar el agua de mar se denomina **desalinización** y consiste en quitarle el exceso de sales. Esta agua es perfectamente apta para el consumo y para el riego.

En la actualidad, hay varias plantas desalinizadoras en el mundo, muchas de ellas operan desde hace tiempo. Si no se construyeron otras, se debe a que este procedimiento es sumamente caro, sobre todo, por el gasto de electricidad. Recurrir a estos procesos, por ahora, solo se justifica en situaciones en las que no quedan opciones.

Además, las plantas desalinizadoras generan un gran impacto ambiental, ya que producen residuos contaminantes que pueden perjudicar a los seres vivos de la zona. Por eso, hoy por hoy, se fomenta el diseño de nuevos tipos de plantas, que sean menos contaminantes.

Para desalinizar, se utilizan diversas técnicas. Una de ellas es similar a una destilación. Esa técnica se usa en los invernaderos de agua de mar, que permiten cultivar vegetales en regiones muy secas. Dentro del invernadero, se lleva a cabo un proceso similar al ciclo del agua en la naturaleza: se evapora el agua, a partir de la energía solar y del viento.

ActiVAdoS

1. Las torres de extracción se encuentran dentro del río, ubicadas a varios metros de la costa. En su interior, hay rejillas con orificios muy pequeños. ¿Para qué creen que estarán allí esas rejillas?
2. Una persona observa que una muestra de agua está perfectamente limpia. ¿Puede estar segura de que se trata de agua potable?
3. Debatan en clase: ¿por qué piensan que hay tanto interés en desarrollar sistemas de potabilización del agua de mar que no sean costosos ni tengan un fuerte impacto ambiental?

LA RED CLOACAL

EN LAS CIUDADES, EL AGUA SUCIA Y CARGADA DE DESECHOS, QUE HAN USADO LAS PERSONAS, SE CONDUCE MEDIANTE UNA RED DE CAÑERÍAS HACIA PLANTAS DE TRATAMIENTO U OTROS SITIOS.

GLOSARIO

drenaje. Medio que se emplea para dar salida a las aguas servidas o al exceso de agua de un terreno, por medio de zanjales o cañerías.



Una etapa en la construcción de una red cloacal.



En la planta depuradora San Fernando, en la provincia de Buenos Aires, se tratan los líquidos cloacales antes de ser vertidos en el río Reconquista.



Ampliación de la Planta Depuradora Norte, de Aysa S.A.

Las aguas residuales

En toda gran ciudad se produce, diariamente, una enorme cantidad de agua sucia con jabón, detergente, restos de comida, orines, excrementos humanos y todo aquello que es liberado a las cloacas por viviendas, oficinas y empresas. A estas aguas, se las llama **residuales** o **servidas**.

El agua residual es conducida por una compleja red de cañerías de diferentes tamaños que, en conjunto, constituyen las **cloacas** o **alcantarillas**. A través de la red de **drenaje** cloacal, el agua residual es depositada en algún sitio, cuya localización depende de la ciudad elegida. Por lo general, el lugar donde se descarga el agua sucia es un río o un lago cercano a la ciudad, que suele ser el mismo que provee el agua para potabilizar.

Los peligros de la contaminación

Como la cantidad de aguas residuales no deja de aumentar, las fuentes de agua se van contaminando, y es cada vez más difícil conseguir aguas aptas para el consumo humano. Un ejemplo de esto es lo sucedido con los residuos cloacales que se arrojaban al lago Nahuel Huapi cuando la ciudad de Bariloche era pequeña. En esos tiempos, el agua residual no ocasionaba problemas, porque los microorganismos del lago eran suficientes para descomponerla. Pero cuando la población aumentó, el sistema cloacal comenzó a arrojar tal cantidad de residuos, que el lago está permanentemente contaminado.

En las redes cloacales también se vierte el agua servida proveniente de las industrias. Debido a la falta de controles, estas aguas suelen contener residuos peligrosos —como el plomo, el arsénico o el mercurio, que son riesgosos aun en pequeñas cantidades—, que aumentan la contaminación y generan alto riesgo para los seres vivos. Por ejemplo, el agua del Riachuelo de la ciudad de Buenos Aires está contaminada con el cromo proveniente del procesamiento del cuero en las curtiembres.

En la actualidad, se implementan diversas formas de depurar aguas servidas. Una de ellas consiste en usar microorganismos que se alimentan de los desechos quitándoles contaminantes. Algunos de estos microorganismos se usan luego como fertilizantes agrícolas.

ActiVAdos

1. Averigüen en Internet o en otras fuentes de información dónde se elimina el agua residual del lugar donde viven y de dónde está tomada para su potabilización.
2. Investiguen.
 - a. ¿De dónde proviene el agua que se utiliza en los poblados que no poseen red cloacal?
 - b. ¿Hacia dónde se vierten?
 - c. ¿Qué problema relacionado con las aguas residuales puede presentar no contar con la infraestructura cloacal adecuada?

¡A potabilizar el agua!

Después de leer sobre el proceso de potabilización del agua, realicen una investigación para ampliar lo aprendido. Busquen información en libros de la biblioteca, en Internet o en diarios y revistas. También pueden contactarse por correo electrónico con empresas que se dedican al tratamiento de aguas, como Aysa u otras. Finalmente, por medio de experiencias, reproduzcan en forma artesanal algunas de las etapas de la potabilización, mediante un modelo, es decir, una simplificación de la realidad. Al finalizar el trabajo, exhiban los resultados al resto del colegio.

¿CÓMO LO HACEN?

- 1 Construyan un filtro de arena. Para ello recórtenle el fondo a la botella plástica, tal como muestra la figura.
- 2 Háganle varios orificios pequeños a la tapa y, con ella, tapen la botella.
- 3 Con las manos o con un soporte, como el de la figura, mantengan la botella invertida sobre un vaso.
- 4 Coloquen una capa de arena en su interior.
- 5 Echen un poco del agua sucia en el interior de la botella, cuidando que no desborde.
- 6 Conserve, en la botella, parte del agua sucia preparada. Observen el líquido que pasa por el filtro y se deposita en el vaso de abajo. ¿Para qué se pedirá que guarden un poquito del agua sucia?
- 7 Sobre la base de sus observaciones, respondan: ¿qué aspecto tiene el agua recogida en el vaso en comparación con el agua sucia que prepararon? Registren el resultado obtenido.
- 8 ¿Les parece que toda la suciedad logró pasar el filtro? ¿Por qué lo piensan? ¿Cómo explicarían ese resultado?

MATERIALES

1 botella plástica (blanda) de gaseosa de 1,5 o 2 litros, la tapa de la botella, arena, 1 vaso transparente, 1 botella transparente, agua sucia con tierra o arcilla, 1 pie o soporte de laboratorio.



¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar esta experiencia?
2. Resuelvan las siguientes actividades.
 - a. ¿Podrían asegurar que el agua, después de atravesar la arena, está perfectamente limpia?
 - b. ¿Les parece que, si el agua quedara bien transparente, alcanzaría para asegurar que es potable? ¿Por qué?
 - c. ¿Cómo será este procedimiento en las instalaciones de Aysa?
 - d. Piensen en algún modo de mejorar la "calidad" del filtrado usando el mismo dispositivo y diseñenlo.
3. Luego de esta experiencia, ¿a qué conclusiones llegaron, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en relación a la potabilización del agua?
4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de realizar esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

OTROS USOS DEL AGUA

EL AGUA ESTÁ PRESENTE EN TODO TIPO DE ACTIVIDADES, DESDE LAS INDUSTRIALES HASTA LAS DEPORTIVAS. LA ENERGÍA DE LAS CORRIENTES DE AGUA SE EMPLEA PARA DIVERSOS FINES.



Preparación de una mezcla de materiales para la construcción, que incluye agua.



Noria.

El agua en la industria, en la vida diaria y en la construcción

Alrededor de un 20% del agua dulce disponible se utiliza en la industria. Una de sus aplicaciones es en la refrigeración, porque el agua tiene una excepcional **capacidad calorífica**: acumula gran cantidad de calor sin aumentar mucho su temperatura.

Además, como disuelve gran diversidad de materiales, también se usa como disolvente. Por eso se dice que es el **solvente universal**. Sin embargo, como vieron en capítulo 2, hay materiales que no se disuelven bien en agua, por ejemplo, aceites y grasas.

En nuestra vida diaria, el agua se utiliza para cocinar alimentos, para higienizar nuestro cuerpo y nuestra casa. También se emplea en la cría de animales y en el cultivo de vegetales, así como en la práctica de deportes. Está presente en la constitución de la mayor parte de las casas, edificios y otras construcciones hechas con mezclas de cemento, arena y otros materiales. Al agregárseles agua, estos materiales pueden ser amasados y, al cabo de un tiempo, se vuelven muy duros. Gran parte del agua que se les incorporó queda formando parte de ellos; ese proceso de endurecimiento se denomina **fraguado**.

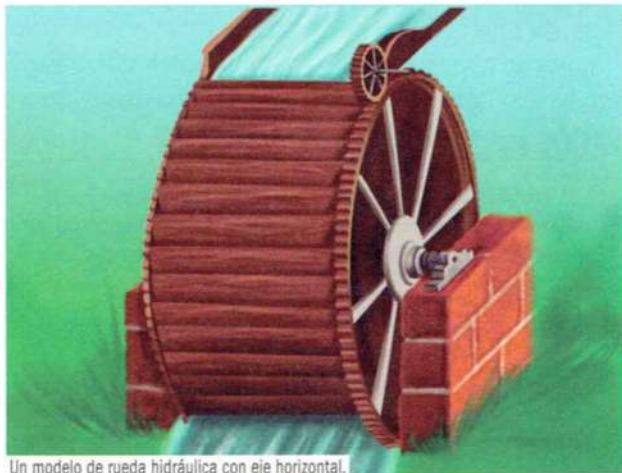
El aprovechamiento de las corrientes de agua

Desde las épocas más remotas, las personas recurrieron a la naturaleza para obtener energía. Desde hace dos mil años, los seres humanos empezaron a utilizar la energía de las corrientes de agua. De esa época son los primeros molinos que, como su nombre lo indica, fueron empleados para moler los granos obtenidos de los cultivos. El desplazamiento del agua de los ríos se aprovechó, entre los años 1500 y 1800, para impulsar grandes ruedas hidráulicas.

La zona más adecuada para instalar estos aparatos, que funcionan impulsados por las corrientes, es cerca del nacimiento de los ríos donde la inclinación del terreno suele ser más pronunciada; ya que, debido a la pendiente, las aguas se desplazan con mayor energía.



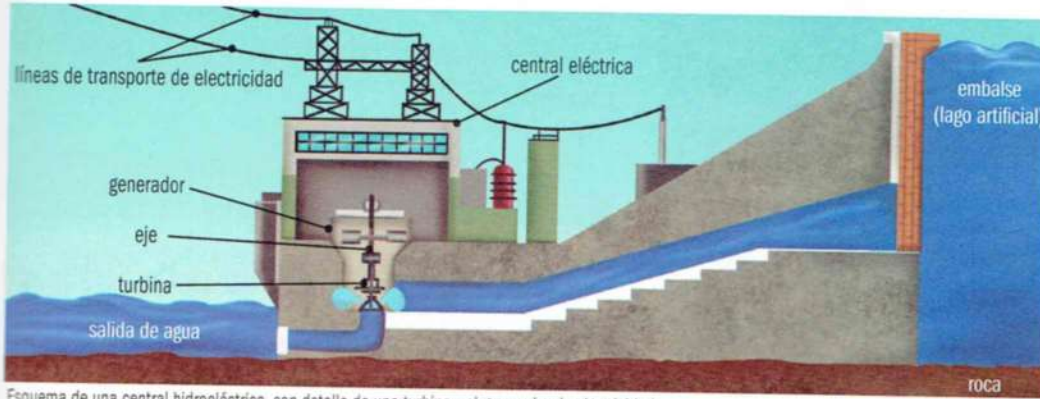
Rueda hidráulica de eje vertical, con paletas curvas.



Un modelo de rueda hidráulica con eje horizontal.

Las corrientes de agua y la producción de electricidad

Las usinas hidroeléctricas generan energía eléctrica al aprovechar la energía de las corrientes de agua. Estas requieren de una construcción llamada **represa** y unos aparatos denominados **turbinas**, para transformar la energía del agua en energía eléctrica. La represa acumula agua del río y permite controlar su caída. Cuando el agua desciende, mueve las paletas de las turbinas, que transforman la energía del agua en electricidad.



Esquema de una central hidroeléctrica, con detalle de una turbina y el generador de electricidad.

El impacto ambiental de las represas

Nuestro país cuenta con varias centrales hidroeléctricas, que causan importantes alteraciones en el clima del sitio donde están ubicadas. La amplia zona inundada aumenta mucho la evaporación del agua, y esto provoca lluvias frecuentes. Entre otras consecuencias, también afectan a los seres vivos de la región, por ejemplo, al modificar los ciclos de reproducción de los peces. Estos problemas son denunciados por organizaciones ambientalistas. También generan problemas sociales, ya que para su construcción es necesario inundar miles de hectáreas y desalojar a sus habitantes.

Una alternativa sería recurrir a pequeñas centrales hidroeléctricas de baja potencia, que aprovechen pequeñas corrientes de agua y cuyo impacto ambiental resultara menor.

También se investigan otras maneras de aprovechar la energía del agua, por ejemplo, la utilización de la energía de las mareas o de las olas.



La represa de Yacretá sobre el río Paraná, en la provincia de Corrientes, tiene una extraordinaria capacidad de generación de electricidad.

Activados EN LA RED

Para saber más sobre las centrales hidroeléctricas, accedan a: *<http://goo.gl/FD03Ht>*

*Este link pertenece a la página: http://www.educ.ar/recursos/ver?rec_id=88119

Activados

1. Lean atentamente y respondan.

En ocasiones, hallar un esquema detallado de un aparato puede ser muy útil para comprender su funcionamiento. A partir del análisis de la imagen que lo representa, es posible describir cómo se conectan sus diferentes piezas y cómo se transmiten los movimientos.

a. Observen las ilustraciones de la página 58, que muestran ruedas hidráulicas antiguas, y respondan.

I. ¿De dónde provenía la energía para que estas ruedas funcionaran?

II. ¿Cómo se transmitía el movimiento a la rueda?

III. A partir de analizar su construcción, ¿en qué tipo de ríos convenía montarlas?

b. Observen la figura de esta página, que representa las partes de una central hidroeléctrica, y respondan.

I. ¿De dónde proviene la energía que hace girar la turbina?

II. ¿Por qué creen necesario que haya un desnivel entre el embalse y la salida del agua?

III. ¿Cómo se transmite el movimiento de la turbina al generador de electricidad?

1. Observen la imagen, que representa lo que ocurre en una vereda mojada luego de la lluvia, y respondan.



- ¿Cuál es ese fenómeno?
- ¿Qué representan las flechas de la imagen?
- ¿De dónde proviene el calor que hace posible el fenómeno?
- Para que suceda, ¿será necesario que el agua esté a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$?

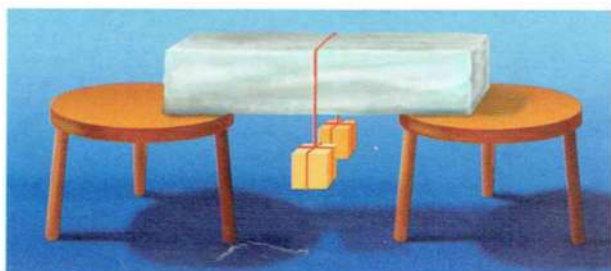
2. Busquen una botella de agua mineral y lean su etiqueta. ¿Es agua pura o agua potable? Justifiquen su respuesta.

3. Consigan un envase de leche en polvo y lean las instrucciones para su preparación. Expliquen qué datos les permiten pensar que la leche líquida está constituida por una gran cantidad de agua.

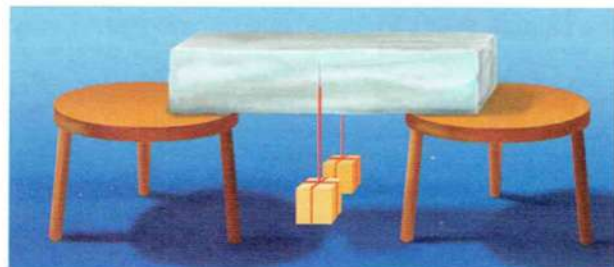
4. En la naturaleza, cuando las precipitaciones se infiltran en el suelo, atraviesan varios metros de arena.

- ¿Les sirve la experiencia de la página 57 para comprender por qué llega limpia a la napa? Expliquen su respuesta.
- A partir de lo que estudiaron en este capítulo y en el anterior, ¿les parece que podría potabilizarse agua salada con un filtro de arena? ¿Por qué?

5. En un laboratorio, se realiza un experimento con hielo. Se toma una barra de hielo y se la rodea con un alambre, como muestra la figura. En cada extremo del alambre, se cuelga un objeto pesado.



Después de un tiempo, se observa que el alambre logra atravesar la barra de hielo, sin rastros del surco producido, como muestra la siguiente figura.



- ¿Cómo podrían explicar lo sucedido? Una ayuda: piensen en el ejemplo del patinaje sobre hielo explicado en la página 52.
- A partir de esta experiencia, traten de explicar por qué en los bordes de un glaciar se produce agua líquida que facilita su desplazamiento.

6. Dos compañeros realizan la experiencia de la botella invertida que aparece en la página 57. En la siguiente imagen, se muestra el filtro que usó cada uno.



Si ambos echan una misma cantidad del mismo preparado de agua sucia a sus botellas, ¿habrá diferencias en sus resultados? ¿Por qué?

7. Discutan qué medidas habría que tomar para garantizar que el agua potable llegue a toda la población. ¿Qué cuidados deberíamos tener con el consumo de agua en nuestra vida diaria? Tras intercambiar ideas y opiniones, escriban un pequeño informe de lo que discutieron.

CONCIENCIA Activa da

- Relean el texto de la página 47, y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado en esa página?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre el agua, sus propiedades y sus usos se han modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema les ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

LA ENERGÍA: DIVERSIDAD Y CAMBIO

Noción de energía · Unidades para medir la energía · Criterios de clasificación de la energía · Energía radiante, energía cinética y energía potencial: gravitatoria, elástica, eléctrica química y nuclear · Transferencia, transformación y degradación de la energía · Noción de conservación de la energía

Dilemas con enchufe

Las personas han inventado numerosos aparatos que utilizan energía para hacer el trabajo más fácil, calentar los hogares o transportarnos de un lugar a otro.

En la actualidad, la mayor parte de la energía que utilizan las máquinas proviene de energía almacenada en sustancias como el carbón, el gas natural, el petróleo o los minerales radiactivos. Estos materiales se consideran no renovables porque, una vez que se extraen del suelo y se utilizan, no pueden ser reemplazados. Los seres humanos habrán consumido la mayor parte de los depósitos de materiales no renovables en menos de 200 años. Además, la principal causa de la contaminación del aire en muchas ciudades del mundo es la quema de combustibles fósiles, como el carbón y los derivados del petróleo.

Por el contrario, las energías renovables están disponibles en cantidades ilimitadas, pues provienen del flujo natural de las radiaciones solares, del viento, del agua y del interior del planeta. Con ayuda de colectores especiales, se puede capturar parte de esta energía para utilizarla en nuestros hogares, fábricas y transportes. La gran ventaja de la utilización de energías renovables es que agregan muy pocos contaminantes al ambiente. Por eso, se las considera "limpias" y "verdes".

Si tuvieran la posibilidad de construirse una casa, ¿invertirían en equipos muy costosos para obtener energía "limpia", que finalmente resulta mucho más económica?, ¿o utilizarían la energía que se suministra en la zona e invertirían, por ejemplo, en aparatos de bajo consumo eléctrico?

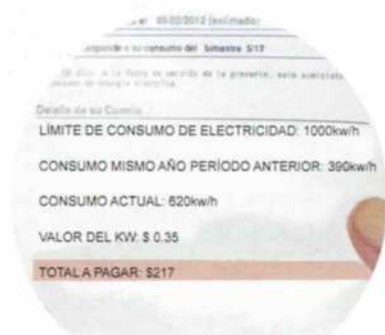
CAZA
Pág. 4
CIENCIAS

- 
- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
• Debatan con toda la clase sus ideas.
• Después de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. ¿Por qué piensan que son necesarias las fuentes de energía? ¿Cómo se obtiene la energía eléctrica que usamos en nuestras casas? ¿De qué otras fuentes se la podría obtener?
2. ¿Qué otra información sobre consumo deberían saber para tener una opinión más válida sobre este tema?

LA ENERGÍA Y SUS CLASIFICACIONES

SEGURAMENTE, HABRÁN ESCUCHADO LA PALABRA **ENERGÍA** Y ES PROBABLE QUE LA USEN CON FRECUENCIA. PERO SI SE DETIENEN A PENSAR QUÉ SIGNIFICA, QUIZÁS NO ENCUENTREN UNA RESPUESTA FÁCIL; INCLUSO A LOS CIENTÍFICOS LES CUESTA DEFINIR QUÉ ES LA ENERGÍA.



Las boletas de luz muestran cómo va variando el consumo de energía eléctrica de un usuario.

Información Nutricional		
Porción: 50 g (2 1/2 Rebanadas)		
	Cantidad por porción	%VD(*)
Valor energético	122 kcal= 512 kJ	6
Carbohidratos, de los cuales	24 g	8
Azúcares	1.0 g	
Proteínas	5.3 g	7

Al comer 50 g de este alimento, incorporamos en nuestro organismo 122 kilocalorías.



Al correr, una persona gasta cerca de 100 joules por hora, que equivalen a 418 calorías.

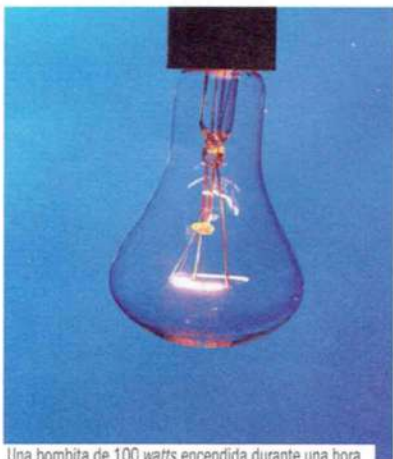
¿Qué es la energía?

Una posible respuesta a esta pregunta sería: la **energía** es una propiedad. Pero ¿una propiedad de qué? ¿De las estrellas, los animales, el mar, el petróleo? La energía es una **propiedad de los cambios** que se producen en cualquier porción del universo. Dicho de otro modo, es la capacidad que posee un cuerpo para producir cambios.

Cada cambio tiene asociada una determinada **cantidad de energía**; por ejemplo, al incendiarse un combustible, al enfriarse una pizza, en la caída del agua de una catarata o en una frenada de un colectivo, hay involucradas cantidades de energía. Según el tipo de proceso, la cantidad de energía depende de propiedades diferentes. Por ejemplo, la energía de un incendio depende de la cantidad y el tipo de combustible que se quema; la de una frenada depende del cambio en la rapidez del móvil y de su masa; la energía de la caída de agua, de la masa de agua y el desnivel de la caída.

La energía se puede medir

Así como la distancia se puede medir en metros y en pulgadas; el tiempo, en segundos o en horas; la temperatura, en grados Celsius o Fahrenheit; la energía también se puede medir con distintas **unidades**. Por ejemplo, en los alimentos envasados se indica la cantidad de **calorías** o **kilocalorías** (1 kilocaloría = 1.000 calorías), que es una medida de la energía que contienen. En las boletas de consumo eléctrico, la cantidad de energía utilizada durante un bimestre se expresa en **kilowatts-hora**. La unidad más frecuente para medir la energía es el **joule (J)**. Cualquiera sea la forma de la energía, se la puede medir en **joules**.



Una bombita de 100 watts encendida durante una hora consume 1 kilowatt-hora, equivalente a 3.600.000 joules.



Las pilas comunes, como las AA, almacenan 1400 joules.

Modos de clasificar la energía

La energía puede clasificarse según diferentes criterios. Uno de ellos es considerar la manera en que la aprovechamos. Las personas han desarrollado **aplicaciones tecnológicas** que transforman la energía para poder aprovecharla. Por ejemplo, el motor de un auto utiliza la energía de la explosión del combustible para mover las ruedas del vehículo, las velas de un barco transforman la energía del viento en movimiento.

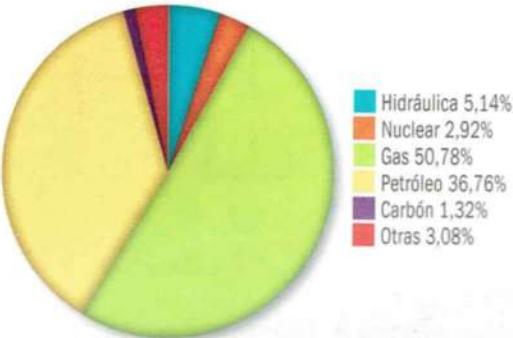
En un proceso tecnológico, la **fuerza de energía** es el cuerpo o sistema que aporta la energía de la transformación inicial. Por ejemplo, el petróleo, el carbón y el gas natural son, en la actualidad, las principales fuerza de energía para la industria, el transporte y la generación de energía eléctrica. Otras fuentes de energía son las radiaciones solares, los vientos, las olas y las mareas, el calor interno de la tierra, las caídas y corrientes de agua, los vegetales y los minerales radiactivos. Según la fuerza de energía de la que proviene, la energía se designa con un nombre particular:



La energía de las radiaciones solares puede aprovecharse para generar energía eléctrica mediante paneles solares.

FUENTE DE ENERGÍA	TIPO DE ENERGÍA
Combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón)	Química
Radiaciones solares	Solar
Vientos	Eólica
Mareas	Mareomotriz
Olas	Undimotriz
Calor interno terrestre	Geotérmica
Caídas y corrientes de agua	Hídrica
Minerales radiactivos	Nuclear
Materiales orgánicos	Biomasa

Clasificación de la energía según criterios tecnológicos.



Proporción del uso de tipos de energía, según el criterio tecnológico.

Otro criterio para clasificar la energía es tener en cuenta el proceso físico involucrado.



La energía geotérmica proviene del interior caliente de la Tierra. Se manifiesta en volcanes, géiseres y aguas termales.

ActivA dos

- De acuerdo con los ejemplos presentados, ¿qué debe suceder para que la energía se manifieste?
- El biodiésel es un combustible de origen vegetal que puede ser utilizado en los automóviles modernos de motor diésel. ¿De qué tipo de energía se trata?
- Citen ejemplos de energía radiante, cinética y potencial presentes en la vida cotidiana.



Las radiaciones de los rayos láser se utilizan en cirugía ocular.

Energía radiante

La luz, las señales de radio y televisión, los teléfonos celulares, los rayos X, infrarrojos o ultravioletas son **energía radiante**. También se la denomina **radiación electromagnética** porque es emitida y absorbida por partículas que tienen **carga eléctrica**.

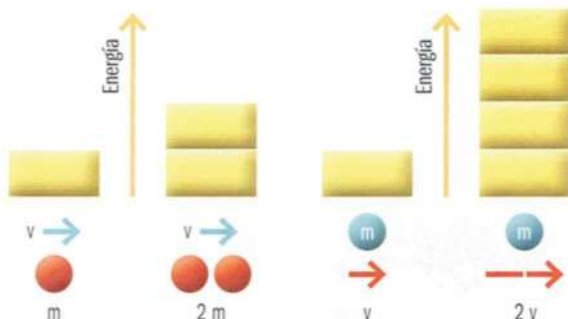
Una característica propia de esta energía es que **viaja en el espacio vacío**, en ausencia de todo material. Esto hace posible, por ejemplo, que llegue energía radiante desde el Sol hasta la Tierra, o que las señales que envían las antenas de los satélites lleguen hasta nosotros.

La energía radiante es emitida por partículas, que forman la materia, con carga eléctrica. Al agitarse, estas partículas emiten energía al espacio, en forma de **ondas**. Por ejemplo, las ondas de las emisoras de radio viajan por la antena de la emisora. Cuanto más rápido es el ritmo de vibración, más concentrada resulta la energía de la onda irradiada al espacio. Los rayos X que se usan en las radiografías, por ejemplo, tienen energía más concentrada que los rayos de luz visible.

Energía cinética

La **energía cinética** se asocia a los cambios de rapidez de los cuerpos en **movimiento**. Cuando un cuerpo que se está moviendo se detiene por completo, pierde toda la energía cinética que tenía. Todo cuerpo que se mueve posee energía cinética, por ejemplo, una rueda que gira, una cuerda que vibra, una corriente de aire o agua, un proyectil o un planeta que rota y se traslada.

La cantidad de energía cinética de un cuerpo depende de su rapidez (v) y de su masa (m). Cuanto más rápido se mueve, mayor es su energía cinética. Por otro lado, si dos cuerpos se mueven con la misma rapidez, tiene mayor energía cinética el que cuenta con más masa.



Dos cuerpos tienen igual rapidez; pero el que posee el doble de masa tiene el doble de energía cinética.

Dos cuerpos tienen igual masa; pero el que posee el doble de rapidez tiene cuatro veces más energía cinética.

ME EN Activa dos

Cualquier porción de materia está compuesta por millones de partículas, llamadas **átomos**, que no pueden ser observados ni con el más moderno microscopio.

Cada átomo está formado por una parte central llamada **núcleo**, donde se encuentran los **protones**, con carga eléctrica positiva, y los **neutrones**, sin carga. A su alrededor, giran otras partículas aún más pequeñas llamadas **electrones**, de carga eléctrica negativa. Los electrones se mueven a gran velocidad, pero no se alejan del núcleo porque los une una intensa atracción eléctrica.

Pueden observar un esquema del átomo en la página 69.



Los sonidos son vibraciones del aire o del material en donde se propagan. Por eso, la energía sonora es energía cinética.



El viento es aire que se mueve y, por lo tanto, tiene energía cinética. Los aerogeneradores aprovechan la energía del aire para producir electricidad.

Energía potencial

La palabra *potencial* significa 'posible'. Se usa para referirse a hechos que pueden suceder, pero que no son evidentes. Por ejemplo, decir que Clara tiene un enorme potencial artístico significa que, en el futuro, podría llegar a ser una artista.

Algo similar sucede con la energía, pues en muchos casos no es evidente. Por ejemplo, un combustible parece no tener energía; pero, si una chispa lo enciende, libera gran cantidad de energía en forma de luz y calor. La energía del combustible estaba oculta, era **energía potencial**. La energía potencial solo se manifiesta cuando se transforma en otras formas de energía, por ejemplo, en energía cinética o de radiación.



Los alimentos poseen energía potencial almacenada.



Un carrito de montaña rusa tiene su mayor energía potencial en el punto más elevado. Al caer, esta se transforma en energía cinética.

La energía potencial es energía de **unión** y se halla en sistemas de cuerpos entre los que actúan **fuerzas de atracción** o **repulsión**. El valor de la energía potencial depende de la ubicación de un cuerpo respecto del otro.

ATRACCIÓN



Dos cuerpos que se atraen poseen energía potencial. Esta es mayor cuanto más distanciados estén, como un imán y un clavo de hierro.

REPULSIÓN



Dos cuerpos que se rechazan tienen energía potencial. Esta es mayor cuanto más cerca estén, como dos imanes enfrentados por el mismo polo.

Activa dos

1. ¿Qué tipos de energía reconocen en las siguientes situaciones?

un tren que se mueve • un molino que gira • un tornado • una garrocha deformada • un televisor encendido • un lago en la cumbre de una montaña • un equipo de música encendido

2. Un ómnibus lleno de gente, ¿tiene más o menos energía cinética que cuando marcha a la misma velocidad, pero sin pasajeros? ¿Por qué?

3. ¿Dónde tendrá más energía potencial una persona: en la cima de una montaña o en su base? ¿Por qué?

4. Propongan ejemplos que correspondan a energía potencial, además de los mencionados en el texto.

TIPOS DE ENERGÍA POTENCIAL

LA ENERGÍA POTENCIAL PUEDE ESTAR "OCULTA" DE DIFERENTES MANERAS. POR ELLO, EXISTEN DISTINTOS TIPOS DE ENERGÍA POTENCIAL.



La fuerza peso tiende a acercar los cuerpos al centro de la Tierra, como si estuvieran ligados con un resorte al centro del planeta.

Energía potencial gravitatoria

Todos los objetos son atraídos por la Tierra; la **fuerza peso** o **fuerza gravitatoria** los empuja en dirección al centro del planeta. Una bolsa llena pesa; por eso, hay que tirar de sus manijas hacia arriba para impedir que sea atraída hacia el centro de la Tierra y choque contra el suelo.

Para elevar un cuerpo, hay que vencer la fuerza peso. Un cuerpo elevado y la Tierra forman un sistema similar a dos cuerpos unidos por un resorte. El resorte estirado guarda **energía potencial elástica**. El cuerpo y la Tierra, distanciados, guardan **energía potencial gravitatoria**. Si el cuerpo se suelta, se acerca aceleradamente al centro de la Tierra, y su energía gravitatoria disminuye. Cuanto mayor sea la masa y la altura a la que está elevado un cuerpo, mayor será su energía gravitatoria.

La atracción gravitatoria actúa entre cualquier par de cuerpos del universo. Por ejemplo, un sistema de cuerpos celestes que se atraen mutuamente tiene energía gravitatoria. Pero su intensidad se nota solo si la masa de alguno de ellos es muy grande. El efecto de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos de masa pequeña, por ejemplo, dos personas, es imperceptible. En cambio, resulta muy notable entre un planeta de mucha masa y otro cuerpo, y por eso las cosas se caen. Esta atracción gravitatoria es el **peso** del cuerpo en ese planeta.

La energía en la pista de skate

Un chico quieto en el borde superior de una pista de skate se deja caer hacia la base con su tabla. A medida que cae, su energía gravitatoria disminuye, y aumenta la energía cinética. Después de pasar por la base, donde alcanza la máxima energía cinética, pues se mueve a máxima velocidad, sube al otro lado de la pista. En la subida, la energía gravitatoria va en aumento a la vez que la cinética se reduce hasta cero cuando se detiene. Observen la siguiente imagen:



Activados EN LA RED

Para saber más sobre la energía potencial gravitatoria y de la energía cinética, ingresen a: <http://goo.gl/XSbBAS>*

*Este link pertenece a la página: <http://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/es>

Energía potencial elástica

Un resorte, una bandita de goma, la cuerda tensa de un arco o la de una guitarra son **cuerpos elásticos**. Por eso, tienden a recuperar su forma original. Cuando están deformados, los cuerpos elásticos acumulan **energía potencial elástica**. Si quedan libres, retoman su forma original y su energía elástica se transforma en energía cinética. La energía cinética de una flecha disparada por un arco era la energía elástica del arco en tensión. Cuanto más deformado está un cuerpo elástico, más energía potencial elástica almacena.



Al tensarse, el arco acumula energía potencial. Esta se transforma en energía cinética cuando el arco vuelve a su estado inicial y empuja la flecha.

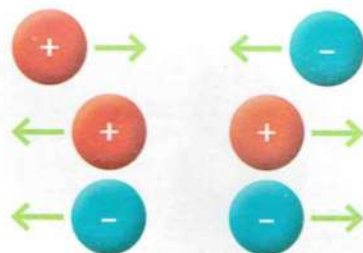
Energía potencial eléctrica

Un globo que se frota con un paño atrae cabellos o cuerpos pequeños, como trozos de papel. Esto sucede porque el globo y los cabellos tienen carga eléctrica y, entre ellos, actúa una **fuerza eléctrica**. Este tipo de fuerza se da entre cualquier par de cuerpos con **carga eléctrica**. Si los cuerpos tienen cargas de signo opuesto, la fuerza eléctrica será de **atracción**, mientras que, si tienen cargas de igual signo, será de **repulsión**.

En un sistema formado por cuerpos con carga eléctrica, las atracciones y repulsiones mutuas generan **energía potencial eléctrica**. La energía potencial eléctrica se transforma en energía cinética si los cuerpos cargados se mueven por efecto de la atracción o repulsión mutua.

Cuando las cargas eléctricas se mueven, forman una **corriente eléctrica**. Los aparatos eléctricos aprovechan la energía de la corriente eléctrica que circula por los cables y la transforman en otro tipo de energía. Por ejemplo, en un televisor, la corriente eléctrica se transforma en luz y sonido.

Durante una tormenta, se acumulan enormes cantidades de cargas eléctricas en la base de las nubes, y cargas de signo opuesto, en el suelo. Este sistema guarda una enorme cantidad de energía potencial eléctrica.



Las cargas eléctricas de signos diferentes se atraen; las de un mismo signo se rechazan.



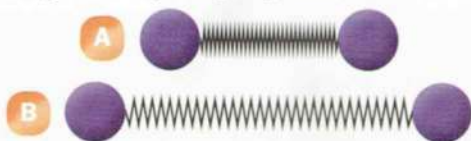
Los sistemas de cuerpos con carga eléctrica guardan energía potencial eléctrica.



Un rayo es una corriente eléctrica que se establece entre la nube y el suelo.

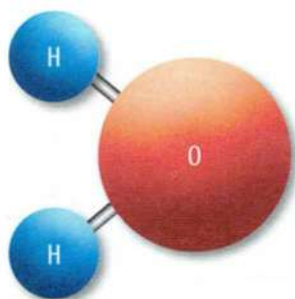
Activados

1. ¿En qué otros tipos de energía puede transformarse la energía eléctrica? Para responder, piensen en artefactos de uso cotidiano.
2. Observen el siguiente esquema y respondan.



- a. ¿En cuál de los dos momentos el resorte guarda más energía elástica?
- b. ¿En cuál es mayor la energía cinética de las bolitas?
- c. ¿Qué harían para que las bolitas salieran despedidas con más energía cinética?

Energía potencial química



Los átomos se unen y forman moléculas, partículas más grandes: dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno forman una molécula de agua. En estas uniones, se almacena energía química.

Todos los materiales están formados por átomos: las partículas son pequeñísimas y están unidas entre sí por fuerzas eléctricas. Si estas partículas se acercan o se alejan, la energía que guardan sus uniones se modifica.

La energía potencial eléctrica de las uniones entre átomos se denomina **energía química**. Si las uniones se rompen o se modifican, la energía química puede liberarse. Por ejemplo, durante la **combustión**, los materiales combustibles, como el gas natural o el carbón, se combinan con oxígeno y liberan energía química en forma de luz y calor.

En la combustión, las moléculas de combustible se combinan con el oxígeno presente en el aire. En el proceso, las uniones moleculares se reorganizan, y se libera energía química.



Al quemar un papel, por ejemplo, se libera energía química.

También puede ocurrir el proceso inverso: un material absorbe energía, y sus partículas se unen y forman grupos más grandes, que guardan en sus uniones la energía absorbida. Esto ocurre, por ejemplo, en las plantas. Las sustancias que se forman en la fotosíntesis, como la glucosa, guardan la energía de la radiación solar en sus uniones. Esta es la energía química que consumimos con los alimentos.

ENERGÍA EN LOS ALIMENTOS

Para realizar sus funciones, las células de nuestro cuerpo necesitan materia y energía que provienen de los alimentos. Por ejemplo, los hidratos de carbono son la principal fuente de energía y se encuentran en cereales, legumbres y derivados. Los lípidos, presentes en aceites y grasas, también aportan energía. Dentro de nuestro cuerpo, la energía de estas sustancias se libera mediante una reacción química similar a la combustión, en la que se producen energía química y energía térmica. Por eso, la actividad corporal intensa requiere una buena alimentación.



Los deportistas consumen gran cantidad de hidratos de carbono antes de entrenar. Así, aprovechan la energía solar acumulada en las plantas.

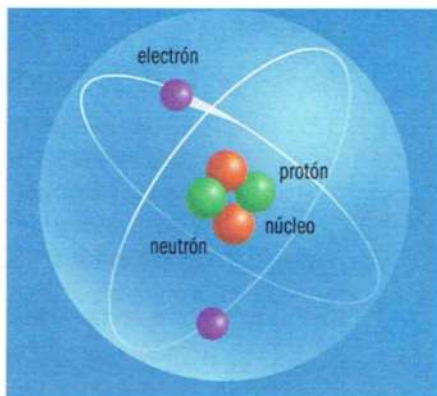


Las pilas acumulan energía química en las sustancias que contienen. Cuando estas se conectan, sus átomos se combinan de manera diferente y se genera una corriente eléctrica.

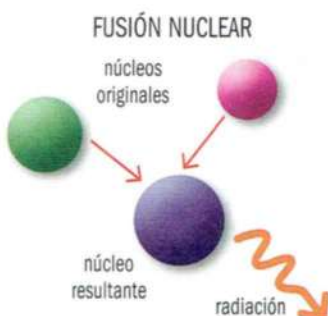
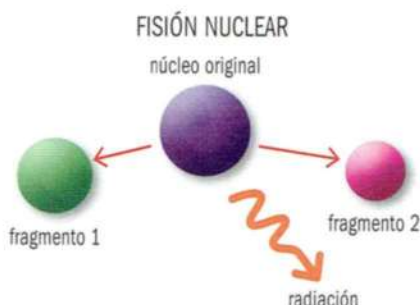
Energía potencial nuclear

Los átomos poseen un núcleo formado por dos tipos de partículas diferentes: los **protones**, con carga eléctrica positiva, y los **neutrones**, sin carga eléctrica. Al tener la misma carga, los protones deberían rechazarse entre sí y provocar que el núcleo se desintegre; pero esto no ocurre porque, entre las partículas del núcleo, existe un tipo de fuerza atractiva mucho más intensa que la fuerza eléctrica, llamada **fuerza nuclear fuerte**. Debido a la presencia de esta fuerza, existe la **energía potencial nuclear**.

Las uniones entre las partículas del núcleo pueden modificarse, por ejemplo, cuando se dividen en fragmentos menores, proceso llamado **fisión nuclear**, o cuando dos núcleos livianos se unen y forman otro mayor, proceso denominado **fusión nuclear**. En estos procesos, la energía potencial nuclear se transforma en energía radiante y energía cinética.



En los átomos, alrededor del núcleo, giran partículas con carga negativa, los electrones, atraídos por la carga positiva del núcleo.



Materiales radiactivos y reacciones nucleares

Hacia el año 1900, se descubrió la **radiactividad** natural, ciertas radiaciones emitidas por algunos minerales, como el uranio o el radio, que contienen un porcentaje de núcleos que se **fisionan** espontáneamente. Unas décadas después, en 1942, los físicos consiguieron aprovechar estas radiaciones para fisionar otros materiales radiactivos y producir lo que se denomina una **reacción nuclear en cadena**. Este tipo de reacción liberó mucha más energía que ninguna otra fuente usada hasta entonces.

Lamentablemente, uno de los primeros usos de la energía nuclear fue en la producción de bombas. Pero la energía nuclear también tiene usos benéficos en diversas áreas, como la medicina, la industria o la generación de energía eléctrica.

ACTIVAR LA CIENCIA

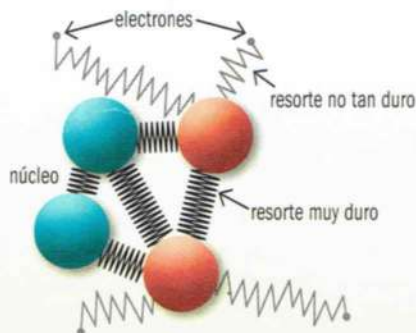
En 2007, comenzó en Francia la construcción de un enorme reactor de fusión: el ITER (sigla en inglés de *Reactor Termonuclear Experimental Internacional*), proyecto de la Unión Europea, Rusia, EE.UU., Japón, China, Corea del Sur e India. El proyecto tiene un costo estimado de 15.000 millones de euros, y se espera que pueda arrancar en 2019. Cuando entre en funcionamiento, el ITER podría demostrar que la fusión nuclear es viable como fuente de energía. El objetivo es producir una ganancia neta de energía, y sentar las bases para el diseño y el desarrollo de futuras posibles centrales energéticas de fusión.

ActiVAdoS

1. Lean atentamente y respondan.

Los *modelos teóricos* representan, de manera sencilla, un sistema que en la realidad es muy complejo, ya que reproducen algunas características del sistema real. Por ejemplo, un modelo teórico del átomo podría ser un conjunto de bolitas unidas por diferentes resortes, como se muestra en la imagen.

- Expliquen por qué, en este modelo, los resortes entre las partículas del núcleo del átomo son más duros que los que unen los electrones con el núcleo.
- Discutan las limitaciones del modelo, cuáles aspectos de los átomos ayuda a comprender y cuáles no describe correctamente.



TRANSFORMACIONES, TRANSFERENCIAS Y DEGRADACIÓN DE ENERGÍA

UN TIPO DE ENERGÍA PUEDE TRANSFORMARSE EN OTRO TIPO DE ENERGÍA, TAMBIÉN PUEDE TRANSFERIRSE DE UN CUERPO A OTRO, O BIEN, DEGRADARSE EN FORMA DE CALOR.

¿Qué significa que la energía se transforma y se transfiere?

Cuando un resorte comprimido se libera y empuja una bolita, disminuye la energía elástica del resorte y aumenta la energía cinética de la bolita. En este caso, la energía del resorte se transfirió a la bolita y, por ende, su energía elástica se transformó en energía cinética.

Generalizando, cuando se observa que la energía de un sistema A disminuye y, en consecuencia, que la de otro sistema B aumenta, se dice que hay una **transferencia de energía** desde el sistema A al B. Decir que hay una transferencia de energía, por ejemplo, del resorte a la bolita es una manera de hablar: significa que la energía del resorte disminuyó y la de la bolita aumentó.

Si la cantidad de una forma de energía disminuye y la de otra forma aumenta, se dice que hubo una **transformación de energía**. Por ejemplo, en los paneles solares, la energía radiante del sol se transforma en energía eléctrica; y, en la caída de un cuerpo hacia un planeta, la energía potencial gravitatoria se transforma en energía cinética.

GLOSARIO

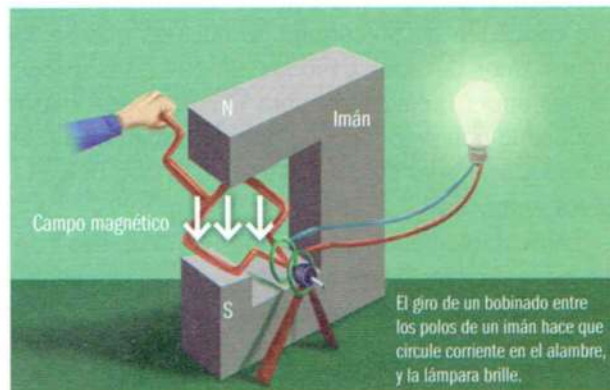
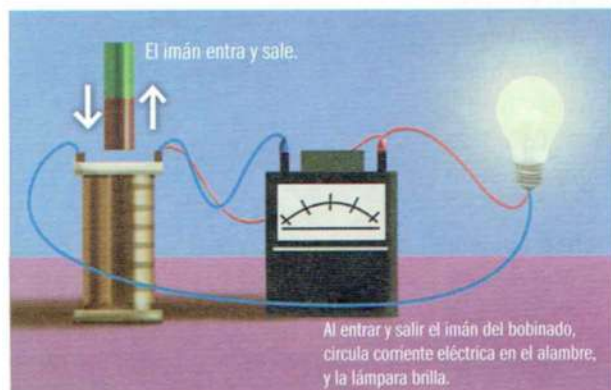
bobina. Cilindro de cable enrollado sobre un tubo.

generador. Aparato que convierte otras formas de energía en energía eléctrica.

turbina. Rueda giratoria con paletas.

Un ejemplo: la generación de energía eléctrica

En 1831, los físicos Michael Faraday (1791-1867), en Inglaterra, y Joseph Henry (1816-1887), en Estados Unidos, encontraron que se podía generar corriente eléctrica en un cable metálico si acercaban un imán. Ambos descubrieron que, si se tiene un alambre metálico cerrado, como una **bobina**, y se introduce o se saca un imán de su interior, circula corriente eléctrica. No se necesita batería ni ninguna otra fuente de energía eléctrica, tan solo el movimiento de un imán.



Los grandes **generadores** eléctricos usan este mismo principio. Un enorme bobinado de alambre se dispone cerca de un imán muy potente sobre un eje que gira conectado a una hélice.

Las centrales eléctricas necesitan energía externa para mover los generadores. En una central hidroeléctrica, se usa la energía potencial gravitatoria del agua que cae, para hacer girar la **turbina** que está conectada a un generador. En el caso de las centrales térmicas, se queman derivados del petróleo o carbón para calentar el vapor de agua que mueve las turbinas. En las centrales nucleares, la energía proviene de la fisión del uranio o del plutonio. De este modo, es posible obtener energía eléctrica a partir de transformaciones de otro tipo de energías.

Transferencia de energía por calor

Los cuerpos están formados por partículas, átomos o moléculas, que se agitan constantemente en todas las direcciones. En los materiales sólidos, estas partículas “vibran”, pero mantienen una posición fija; en los líquidos, se agitan con mayor libertad y, en los gases, se mueven por todo el espacio que puedan ocupar. Las partículas que forman toda la materia tienen **energía cinética**. Cuanto más rápido se agitan, mayor es la temperatura del material que forman, es decir, la **temperatura** es un indicador del valor promedio de la energía cinética con que se agitan las partículas de un cuerpo.

En muchos intercambios de energía ocurren cambios en la temperatura de los cuerpos. En esos casos, se dice que la energía se transfirió por **calor**. Por ejemplo, si se coloca una cuchara caliente en agua fría, la temperatura del agua aumenta y la de la cuchara disminuye. Se dice que pasó energía por calor de la cuchara caliente al agua fría.

Si un auto frena de repente, sus ruedas y el suelo se calientan, incluso hasta quemarse. Como aumentó de temperatura, se dice que la energía cinética del movimiento del auto se transformó y se transfirió a las ruedas y al suelo por calor. El calor se transfiere, entonces, desde los cuerpos de mayor temperatura a los de menor temperatura.



La llama de una hornalla tiene mayor temperatura que el agua en la pava. Al ponerse en contacto, se transfiere energía por calor de la llama al agua.

La energía se degrada

En todas las transformaciones, inevitablemente, algo de energía se transforma o transfiere por calor. Por ejemplo, si encienden la licuadora, notarán que el artefacto se calienta. Pero ¿de dónde proviene la energía que produce el aumento de temperatura? La respuesta es que no toda la energía de la corriente eléctrica se transforma en energía cinética en las aspas; parte de ella, se transfiere por calor al ambiente y ya no resulta útil. Por eso, se dice que la energía se **degrada**, pero de ninguna manera se destruye.

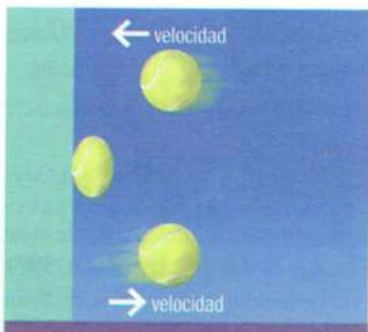
Los seres vivos transferimos energía por calor al ambiente como resultado de transformar la energía química de los alimentos en la energía que necesitamos para realizar las funciones vitales, como la cinética, que mantiene, por ejemplo, los latidos del corazón; pero parte de esa energía química se disipa por calor.



Esquema de la degradación de la energía como calor durante una transformación.

Activa

1. Indiquen qué transformaciones o transferencias de energía se produjeron en el proceso de choque de la pelotita contra la pared.



2. Piensen en grupos tres ejemplos de la vida cotidiana en que se manifieste la degradación de energía; luego, anótenlos en la carpeta.

3. Al regresar una nave espacial a la Tierra, solo se usa el aire para frenarla, desde una velocidad de casi 30.000 km/h a prácticamente cero. La transformación de energía cinética en calor es un problema, y hay que tomar medidas para evitar destrozos. Investiguen sobre los detalles de este proceso. Pueden acceder a sitios de Internet para visualizar videos de entradas reales de naves espaciales a la Tierra, tomadas por sus tripulantes.

La Ley de la conservación de la energía

La energía es uno de los conceptos fundamentales de toda la ciencia actual, porque tiene una característica distintiva: no puede eliminarse ni crearse. Toda la energía que hay en el universo es la misma desde que se originó, ni más ni menos, exactamente una cantidad constante y enorme de energía. Para referirse a esta propiedad, en Física, se dice que la **energía se conserva**.



Toda la energía que libera un explosivo al estallar estaba contenida en el material que lo formaba.

Pero ¿cómo sabemos qué cantidad de energía había hace miles de millones de años? Esto se deduce al observar cómo ocurren los cambios en el mundo que nos rodea. Los físicos encontraron una manera de definirla a partir de la medición de la energía que se intercambia en cada proceso. Aplicaron sus teorías y cálculos a procesos muy diversos: choques, cambios en el movimiento, calentamiento, emisión de luz u otras radiaciones, la electricidad, las fuerzas entre los átomos y las moléculas..., y en todos los casos comprobaron que, si la energía de un cuerpo aumenta una determinada cantidad, la de otro cuerpo disminuye exactamente la misma cantidad.

Hasta hoy, ni en uno solo de los millones de casos estudiados, ha dejado de cumplirse lo que parece ser una ley de la naturaleza a la que nada escapa:

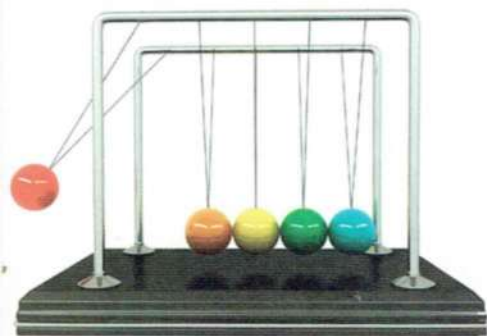
Ley de la conservación de la energía

En un sistema aislado, la cantidad total de energía se conserva, independientemente de las transformaciones o transferencias ocurridas.

Si se calcula la energía de un sistema en un determinado instante, se espera que ocurran determinados cambios. Al final del proceso, se mide la energía de todas las partes del sistema y se comprueba que la cantidad total de energía es la misma que al comienzo. Puede pasar que una parte del sistema haya aumentado su energía; pero, entonces, siempre hay otra parte cuya energía disminuyó en la misma cantidad.

Como esto se observa siempre, los científicos piensan que también debe de haber sido así desde los comienzos del universo y que siempre se cumplió estrictamente la Ley de conservación de la energía.

Desde que se originó el universo, hay exactamente la misma cantidad total de energía, pero se distribuye de manera diferente, porque pasa de unos cuerpos a otros a medida que el tiempo transcurre. Los cuerpos pueden intercambiar energía, pero la cantidad de energía total permanece; esta no puede crearse ni destruirse.



Al accionar este juego, se evidencia la conservación de la energía. La energía cinética de las bolitas se va transmitiendo hasta que esta se degrada en calor y las bolitas dejan de moverse.

ActivA dos

1. ¿Es correcto afirmar que mientras una lamparita eléctrica está encendida se va perdiendo energía? ¿Qué sucede con la energía eléctrica que la alimenta?
2. Mencionen ejemplos de la vida cotidiana que reafirmen la ley de la conservación de la energía.

¿Se duplica la energía elástica si se duplica el estiramiento?

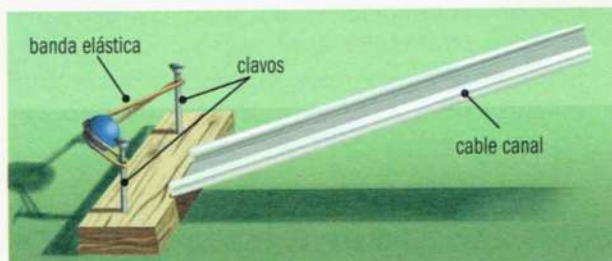
Experimentar significa 'poner a prueba'. En esta actividad, podrán experimentar con cuerpos elásticos que acumulan energía potencial cuando se deforman. La cantidad de energía elástica acumulada depende de cuánto se deforme. Como en Física todo debe poder medirse, surgen algunas preguntas: ¿se puede medir cuánta energía elástica tiene acumulada un cuerpo elástico deformado? ¿Se podrá comprobar si su valor resulta proporcional a la deformación? Lo que se pretende saber es si al doble de estiramiento le corresponde el doble de energía elástica.

MATERIALES

1 bolita lisa y pulida (puede ser de vidrio, metal o cerámica), 1 taco de madera, banditas elásticas, 2 clavos largos, 1 tramo de cable canal o riel, cinta métrica, marcador.

¿CÓMO LO HACEN?

- 1 Claven los dos clavos al taco de madera a una distancia apenas mayor que el largo de la bandita elástica, de manera que quede apenas estirada. Coloquen el cable canal, como muestra la figura, formando una rampa por la cual pueda deslizarse la bolita cuando salga disparada.



- 2 Midan la longitud de la bandita entre los clavos sin estirar (L_0) y anoten el valor. A continuación, estiren la bandita y midan la longitud máxima que alcanza antes de disparar la bolita (L). El estiramiento se calcula como la resta $L - L_0$.
- 3 Suelten la bolita, de manera que ascienda por la rampa. Hagan una marca en el punto de mayor altura (h) que alcance antes de volver a descender. Midan la altura vertical de este punto respecto del nivel de partida.

- 4 Repitan el procedimiento cinco veces con el mismo estiramiento inicial y midan la altura alcanzada por la bolita en cada caso. Vuelquen los resultados en una tabla como la siguiente. Calculen el promedio de los resultados obtenidos para la altura.

(CM)	$L - L_0$ (CM)	h (CM)					
		Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4	Medición 5	Promedio

- 5 Procedan de manera similar, pero aumentando el estiramiento inicial de la bandita. ¿Qué piensan que ocurrirá en esta situación? Vuelquen los valores de la altura en la tabla.
- 6 Realicen mediciones con, al menos, cinco estiramientos diferentes.
- 7 ¿Qué les sugieren los resultados de la tabla? ¿Aceptan o rechazan la hipótesis que formularon en el punto 5?

¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar esta experiencia?
2. Resuelvan las siguientes actividades.
 - a. La bandita sin estirar no posee energía potencial elástica. ¿De dónde salió la energía que acumula cuando es estirada?
 - b. ¿En qué tipo de energía se transforma la energía potencial de la gomita al soltarla? ¿Y cuando roza contra la canaleta?

c. Identifiquen las transferencias y las transformaciones de energía durante la experiencia.

3. Luego de esta experiencia, ¿a qué conclusiones pudieron llegar teniendo en cuenta los resultados obtenidos en relación con la transferencia, la transformación y la Ley de conservación de la energía?
4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

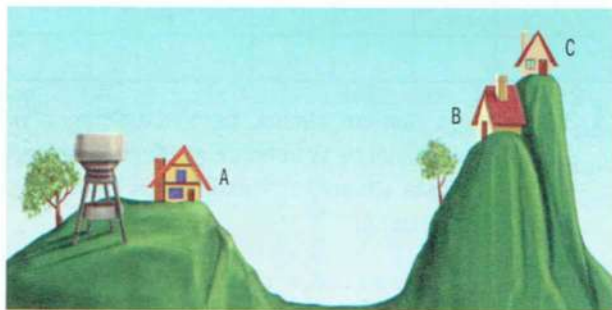


1. La tabla enumera diferentes dispositivos que transforman energía de un tipo en energía de uno o varios tipos diferentes. Complétela siguiendo el ejemplo.

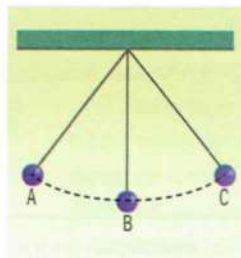
DISPOSITIVO	CONVIERTE ENERGÍA DE TIPO	EN ENERGÍA DE TIPO/S
ventilador	eléctrica	cinética
automóvil		
planta verde		
lmparita		
cocina		
generador eléctrico		
celda solar		
Invernadero		
cuerpo humano		
radio		
estufa de leña		

2. Para distribuir el agua a un pueblo, se la almacena en un gran tanque elevado, desde donde se la conduce mediante cañerías hasta las casas. Expliquen a partir de los conceptos de *energía potencial gravitatoria*, *energía cinética* y *transferencia de energía por calor*, por qué el agua:

- llega hasta la casa A;
- no llega hasta las casas B y C.



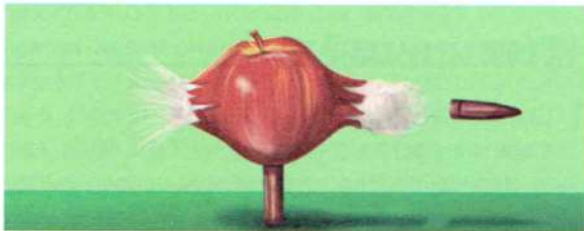
3. El dibujo muestra un péndulo. La masa que cuelga del hilo se suelta desde la posición A y se pone en movimiento que oscila entre A y C, pasando por B. Respondan a las siguientes preguntas referidas al movimiento del péndulo.



- ¿En qué posición la masa tiene más energía cinética?
- ¿Cuándo tiene más energía gravitatoria: en A, B o C?
- ¿Cuánta energía cinética tiene en A y en C?
- ¿Qué transformación de energía se produce mientras el péndulo se mueve?
- Si el péndulo se calienta, ¿qué pasa con el movimiento?

4. La ilustración muestra una bala que ha atravesado una manzana. Respondan al cuestionario.

- Antes de penetrar en la manzana, ¿qué energía tenía la bala?



- ¿Cómo es la energía cinética de la bala al salir de la manzana: mayor, menor o igual a la de antes del impacto?
- ¿Qué cambios produce el impacto de la bala en la manzana? ¿Hubo energía en juego?
- El impacto provoca la expulsión de fragmentos con energía cinética. ¿Cómo adquirieron esa energía? ¿Influirá en la cantidad de energía cinética de la bala?

5. Una moneda se desliza con velocidad sobre una mesa y choca con otra moneda igual. La primera moneda se detiene, y la segunda empieza a moverse. ¿Puede moverse la segunda moneda más rápido que la primera? Discutan sus argumentos en grupos.

6. Imaginen un cuarto en el que hay 100 cubos iguales formando una pila. Cada cubo equivale a una cantidad de energía = 1. De manera que la energía total = 100.

- Si la pila se desarma y los cubos se desparraman, ¿qué representará esta situación en términos de energía?
- Si en cierto sector del cuarto aparecen 12 cubos, ¿cuántos habrán desaparecido del resto del cuarto?
- ¿Qué debería ocurrir para que la energía total del sistema disminuya?

CONCIECNA Activa da

- Relean el texto de la página 61 y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenían sobre la energía se han modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema les ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

INTERCAMBIOS DE ENERGÍA

La energía y la temperatura · Mecanismos de intercambio de energía por calor: conducción, convección y radiación · La degradación de la energía y la eficiencia energética · Las ondas y la propagación de energía sin transporte de materia: luz y sonido · Características ondulatorias del sonido y las radiaciones electromagnéticas · Aprovechamiento tecnológico de las radiaciones

El costo de la comodidad

El uso masivo de las energías genera problemas ambientales que nos afectan a todos. Por eso, una buena política ambiental debería buscar la eficiencia energética en la industria, los edificios y el transporte, favorecer el desarrollo de energías renovables y eliminar, de manera gradual, las emisiones de combustibles fósiles.

Ahora, ¿cómo podemos colaborar los consumidores? Si todos redujéramos el consumo, disminuirían también los problemas ambientales. Pero ¿estamos dispuestos a resignar nuestro confort y calidad de vida: el aire acondicionado, los automóviles y las lámparas, para cuidar el ambiente?

Una manera de reducir el consumo, es optimizar el rendimiento de los aparatos eléctricos, consumiendo la energía de manera responsable, sin derrocharla. Todos podemos lograr un ahorro energético en nuestro hogar y en nuestro lugar de trabajo. Por ejemplo, en los hogares se gasta entre 25 y 30% más de energía al calefaccionar, debido al poco aislamiento en las ventanas.

Si queremos preservar el ambiente, debemos informarnos sobre medidas de ahorro energético para adoptarla en nuestra vida cotidiana. Algunas medidas de eficiencia energética son conocidas por todos; por ejemplo, apagar la luz cuando no estamos en una habitación. Otras, surgen de las innovaciones tecnológicas, como las lámparas de bajo consumo.

Ahora bien, ¿estamos dispuestos a "economizar" energía reduciendo el uso de insumos que nos brindan confort, como el lavarropas, los acondicionadores de aire, los hornos eléctricos y otros artefactos de uso cotidiano?



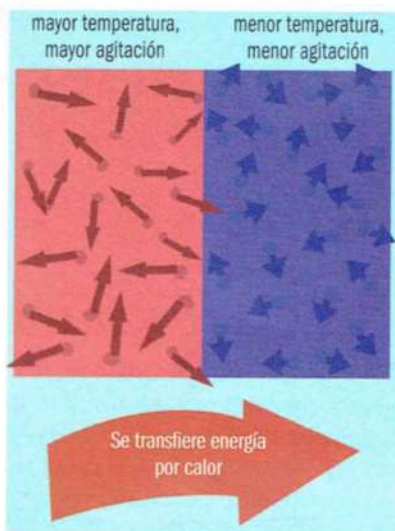
ACTIVIDAD

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan con toda la clase sus ideas.
- Después de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. ¿Por qué piensan que la energía se derrocha en muchas ocasiones? Propongan en grupos políticas para fomentar el consumo responsable de la energía.
2. ¿Qué creen que deberían saber para poder tener una opinión más válida sobre este tema?

TRANSFERENCIAS Y TRANSFORMACIONES DE ENERGÍA POR CALOR

ALGUNAS TRANSFORMACIONES O TRANSFERENCIA DE ENERGÍA ESTÁN ACOMPAÑADAS POR CAMBIOS DE TEMPERATURA. EN ESTOS CASOS, SE MODIFICA LA ENERGÍA DEL MOVIMIENTO DE LAS PARTÍCULAS MICROSCÓPICAS QUE CONSTITUYEN LOS CUERPOS Y QUE SE ENCUENTRAN EN PERMANENTE AGITACIÓN. ESTOS MOVIMIENTOS ESTÁN DIRECTAMENTE RELACIONADOS CON LA TEMPERATURA DE LOS CUERPOS.



La energía se transfiere por calor desde el cuerpo más caliente al más frío.

La energía de las partículas y la temperatura

Cuando quieren comer algo que está muy caliente, lo dejan reposar sobre el plato para que se enfríe. Al entrar en contacto con el aire del ambiente, que está a menor temperatura, la temperatura de la comida disminuye y, aunque no lo noten, la del aire aumenta. Lo mismo sucede, pero en forma inversa, cuando sirven agua fría de la heladera y la dejan en contacto con el aire del ambiente. Al rato, el agua se calienta y el ambiente se enfría imperceptiblemente. ¿Por qué ocurre esto? ¿Por qué lo frío se calienta y lo caliente se enfría? ¿Qué sucede en los cuerpos cuando cambia su temperatura?

Todos los cuerpos, incluso los sólidos, que se ven muy quietos, son un enorme conjunto de **partículas microscópicas** en **permanente agitación**, que guardan energía cinética en su interior.

La **temperatura** es una medida del valor promedio de la energía cinética con que se agitan las partículas de un cuerpo. Para que la temperatura aumente, el cuerpo debe absorber energía, y esta energía debe transformarse total o parcialmente en energía cinética de agitación de sus partículas. Para que la temperatura disminuya, el cuerpo debe perder energía de agitación de sus partículas.

Cuando una transferencia o transformación de energía está asociada a un cambio de temperatura, se dice que la energía **se transfirió** o **transformó** por **calor**.

En nuestra experiencia, las diferencias de temperatura tienden a desaparecer. Cuando se ponen en contacto cuerpos que están a diferentes temperaturas, a medida que pasa el tiempo, el más caliente se enfría y el más frío se calienta, hasta que las temperaturas de ambos se igualan y los cuerpos alcanzan el **equilibrio térmico**.

Cuando dos cuerpos están a diferentes temperaturas, intercambian la energía de sus partículas, que pasa siempre del cuerpo de mayor al de menor temperatura. La cantidad de energía absorbida por el cuerpo que se calienta es igual a la cantidad cedida por el cuerpo que se enfría, aunque el cambio de temperatura de uno puede ser bien diferente al del otro.

Es decir, una misma cantidad de energía transferida por calor puede producir cambios de temperaturas diferentes en cuerpos distintos.

ACTIVAR LA TIEMPA

La temperatura de un cuerpo baja cuando disminuye la agitación de sus partículas. Por eso, cuando se logra casi detener el movimiento de los átomos, se obtiene la menor temperatura. La mínima temperatura posible se denomina **cero absoluto** o **cero Kelvin** (se representa como 0 K) y equivale a $-273,15^{\circ}\text{C}$.

El récord de frío que se consiguió hasta ahora en un laboratorio fue de $-273,14999999995^{\circ}\text{C}$, muy cercano al cero absoluto.

A temperatura ambiente, las partículas se mueven con la rapidez de un avión *jet*. A la mínima temperatura alcanzada, son un millón de veces más lentas (les lleva 1 minuto recorrer 4 cm).



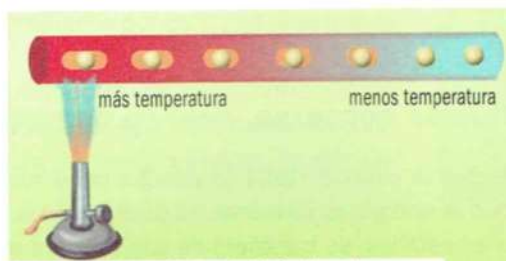
Al calentar distinta cantidad de agua, durante un mismo tiempo y sobre llamas iguales, la temperatura del agua del recipiente pequeño aumenta más porque tiene menos cantidad de líquido. Esto sucede porque la energía transferida desde la llama al agua, se reparte entre menos partículas.

La transmisión de la energía por calor

Los cuerpos a diferente temperatura intercambian esta energía que poseen en su interior. Se conocen tres formas de transmisión por calor: la conducción, la convección y la radiación.

Conducción

La **conducción** es la principal manera en que se transmite la energía por calor en los materiales sólidos: de la zona más caliente, a la zona vecina, y así hasta alcanzar todo el material. Las partículas de la zona caliente se agitan con mayor intensidad, chocan contra las partículas vecinas y les transmiten energía cinética. Este es un proceso que ocurre a nivel microscópico: aunque cambia la agitación de las partículas, las partes del material no se mueven.



En los metales, la energía de agitación térmica se despara rápidamente. Por eso, son buenos conductores del calor.



Si se deja una cuchara de metal dentro de un plato de sopa caliente, el mango pronto se calienta.

Convección

El agua de una olla que se calienta sobre una hornalla no está quieta, porque la temperatura es mayor en la base que en la superficie. El agua caliente del fondo sube y se enfría al entrar en contacto con el agua fría de las capas superiores. En la **convección**, la energía térmica viaja junto con el material: hay desplazamiento de materia. En cambio, en la conducción, el material no se desplaza, sino que se transmite energía a las regiones vecinas. Las estufas, por ejemplo, calientan el aire de un ambiente por convección. Por eso, en las casas hace más calor en la planta alta que en la planta baja.



Si se colocan hebras de té en el agua que se calienta, se observa el movimiento de convección.

Radiación

Las **radiaciones** son energía que viaja a enorme velocidad, incluso en el vacío del espacio exterior. Por eso, los rayos del sol pueden llegar a la Tierra.

Hay radiaciones que podemos detectar con la vista, conocidas como **luz**. Muchas otras son invisibles, como las ondas de radio y televisión, las microondas, los rayos X, los rayos gamma, los ultravioletas y los infrarrojos.

Todas las radiaciones transportan energía y causan efectos diferentes en los materiales que las absorben. Por ejemplo, las ondas infrarrojas calientan los materiales: son el calor que llega del sol. Cuando estas radiaciones penetran un cuerpo, la energía que transportan se transforma en energía de agitación de las partículas. Por eso, cuanto más radiación absorbe un cuerpo, más se calienta. La cantidad de radiación que absorbe un cuerpo depende del color de su superficie: el negro es el color que más absorbe, y el blanco y el plateado, los que menos.



Las personas que trabajan cerca de radiaciones visten ropas blancas o plateadas que reflejan la radiación.

Activados

1. Lean atentamente y respondan.

Explicar significa transmitir conocimientos de manera que puedan ser entendidos. Para ello, hay que cuidar la claridad conceptual y hacer un planteo sencillo del tema. Lo ideal es tratarlo de modo resumido y, luego, añadir los detalles. Además, para que el concepto que se explica se pueda comprender, hay que relacionarlo con ejemplos de la vida cotidiana.

a. Expliquen cómo se transmite el calor en cada una de las siguientes situaciones.

- Una papa se cocina en un jarrito con agua.
- Una persona pone sus manos delante de una estufa eléctrica.
- El tanque de agua de una casa queda al rayo del sol.

b. Expliquen por qué en los techos de las casas se ponen membranas de color plateado para evitar goteras.

LA DEGRADACIÓN DE LA ENERGÍA

LA DEGRADACIÓN DE LOS MONUMENTOS DE LA ANTIGÜEDAD Y LA EROSIÓN DE LAS MONTAÑAS SON UNA CONSECUENCIA INEVITABLE DEL PASO DEL TIEMPO. LA ENERGÍA TAMBIÉN ESTÁ SUJETA A ESTE DESTINO. AUNQUE SE CONSERVA, INEVITABLEMENTE SE DEGRADA.



Una analogía entre la tinta y la energía.

La energía se conserva, pero se degrada

Se cree que la cantidad total de energía del universo no ha variado desde sus orígenes, debido a que la energía **se conserva**, es decir, no se la puede crear ni destruir. Sin embargo, la energía no es estática, se transfiere de una región a otra del universo, de un sistema a otro y de una forma a otra. En estos procesos, algo de la energía se transfiere por calor y produce cambios de temperaturas.

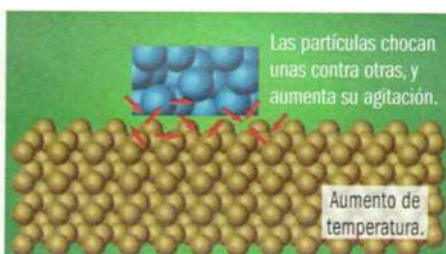
Como las temperaturas de los sistemas que interactúan tienden a igualarse, a largo plazo, la temperatura del universo podría llegar a ser uniforme. Si eso llegara a ocurrir, ya nada sucedería, todo quedaría a la misma temperatura y no habría más transformaciones ni transferencias de energía. Los físicos llaman a esta situación la **muerte térmica del universo**.

Cualquier tipo de energía puede transformarse íntegramente en energía de agitación de las partículas; pero esta energía de agitación no puede transformarse íntegramente en otro tipo de energía. Con la energía sucede algo parecido a lo que ocurre en una solución: la tinta se distribuye en el agua hasta que su concentración se iguala en todo el recipiente; pero es casi imposible que la tinta vuelva a unirse de manera espontánea en su disposición original.

Al transformarse por calor, la energía **se degrada**. Por ejemplo, al frotar un papel de lija con un trozo de madera, la temperatura aumenta. En este caso, aparecen movimientos desordenados en las partículas, aumenta su agitación interna y la energía cinética de las partículas se reparte entre ellas. Durante la degradación de la energía, esta se desorganiza.



Las partículas se mueven todas juntas en una misma dirección.



Las partículas chocan unas contra otras, y aumenta su agitación.

Aumento de temperatura.

Al rozar, los cuerpos se frenan y sus superficies se calientan. Así, la energía del movimiento macroscópico se transfiere al movimiento microscópico de las partículas.

Eficiencia de las transformaciones de la energía

Si el motor de un auto en movimiento deja de funcionar, el vehículo terminará por detenerse cuando toda su energía cinética se haya transmitido por calor a las ruedas y al suelo. Si se pudiera reunir toda esa energía de agitación de las partículas de las ruedas y el suelo, y transmitirla ordenadamente al motor, conseguiríamos que el auto volviera a moverse con la velocidad original; pero en la práctica esto es imposible. Una vez que la energía se transforma por calor, es imposible juntarla de nuevo, ya que una parte siempre permanece en la agitación térmica de las partículas de los cuerpos que se calentaron (las piezas del motor, las ruedas, el suelo y el aire), y no se puede aprovechar. La energía del combustible quemado no se gasta, se transforma en energía que no se puede aprovechar. Por eso, se dice que la energía cinética del auto **se disipa** hacia el entorno.

Cuando se habla de **consumo de energía**, en realidad, se hace referencia a la parte de la energía que se disipa hacia el ambiente. Por esa razón, para mantener los aparatos funcionando, es necesario usar **recursos energéticos**, como la radiación solar, las caídas de agua, los vientos o los combustibles; es decir, **fuentes de energía**.

¿Qué es la eficiencia energética y cómo se calcula?

Un motor eléctrico transforma energía eléctrica en cinética; un televisor, energía eléctrica en lumínica y sonora. Cualquier máquina o dispositivo tecnológico transforma la energía de manera tal que pueda aprovecharse para algún fin. Pero, como siempre algo de la energía se pierde, porque una parte se disipa al ambiente por calor, se dice que el dispositivo no es 100% eficiente.

La **eficiencia** (ϵ) o **rendimiento** de un proceso de transformación de energía es el cociente entre la cantidad de **energía útil** (la que se aprovecha) y la cantidad de **energía invertida** (la energía inicial). La eficiencia se expresa como un porcentaje:

$$\epsilon = \frac{E_{\text{útil}}}{E_{\text{invertida}}} \cdot 100\%$$

En un proceso de $\epsilon = 0\%$, se desperdicia toda la energía invertida ($E_{\text{útil}} = 0$). En cambio, en un proceso de $\epsilon = 100\%$ se aprovecha toda la energía invertida ($E_{\text{útil}} = E_{\text{invertida}}$).

Algunas máquinas, como la palanca, tienen una eficiencia que se aproxima al 99%. Otras, como las primeras máquinas de vapor, solo del 1%. En la tabla del lateral, se muestra la eficiencia de algunos dispositivos.

En la actualidad, es posible conocer de forma rápida cuál es la eficiencia energética de un electrodoméstico mediante las etiquetas de eficiencia energética. Estas tienen una parte común, que indica la marca y el modelo del aparato, y su clase de eficiencia energética, y otra, que varía de un electrodoméstico a otro, que hace referencia a características como la capacidad de congelamiento para las heladeras o el consumo de agua para los lavarropas. Hay siete clases de eficiencia, identificadas por un código de colores y letras, que van desde el color verde y la letra A para los equipos más eficientes, hasta el color rojo y la letra G para los equipos menos eficientes.

En los próximos años, esta escala crecerá hacia arriba con A+, A++ y A+++, y desaparecerán las inferiores.

Energía	
Fabricante	REFRIGERADOR-CONGELADOR
Marca	Automático
Sistema de deshielo	Automático
Modelo / Tensión (V) / Frecuencia (Hz)	Advantage T300 BLACK / 220V / 50
Más eficiente	A
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
Menos eficiente	
CONSUMO MENSUAL (kWh/mes)	27
Temperatura de ensayo: 25°C	
Volumen útil del compartimiento refrigerado (L)	203
Volumen útil del compartimiento congelado (L)	64
Temperatura del compartimiento congelado (°C)	-18
¡IMPORTANTE! El consumo real varía dependiendo de las condiciones de uso del artefacto y de su localización. La etiqueta debe permanecer en el producto y sólo podrá ser retirada por el consumidor final. Norma Chilena oficial NCh3000, Of2006	

Etiqueta de eficiencia energética.

DISPOSITIVO	EFICIENCIA (%)
Lámpara incandescente	5
Locomotora de vapor	8
Celda solar	20
Motor de automóvil	25
Lámpara de bajo consumo	25
Central eléctrica	38
Rueda hidráulica	60
Motor eléctrico pequeño	92

EFICIENCIA EN TODOS LOS ÁMBITOS

Cuando el combustible se quema, se produce un aumento de la energía de agitación desordenada de partículas. Los motores de los autos son máquinas térmicas que transforman la energía química del combustible en energía cinética de las piezas mecánicas, mediante la diferencia de temperaturas que produce el combustible en la combustión. El motor consigue ordenar una parte de esa energía de agitación en las partículas de las piezas, que se mueven de manera ordenada. Pero resulta imposible ordenar por completo la energía de agitación interna. Siempre, algo de ella queda sin ordenar y se desperdicia.

ActiVAdos EN LA RED

Para saber más sobre cómo consumir energía de un modo eficiente, ingresen a: * <http://goo.gl/1Kio5> *

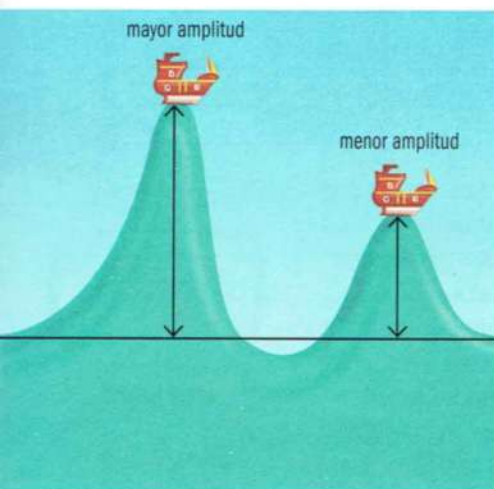
* Este link pertenece a la página: <http://dl.idae.es/Publicaciones/11046%20Guia%20Practica%20Energia%203%20Ed.rev%20y%20actualizada%20A2011.pdf>

ActiVAdos

- Calculen la eficiencia total de los siguientes procesos según la información brindada en la tabla.
 - Se alimenta una lámpara incandescente con una celda solar.
 - Se alimenta una lámpara de bajo consumo con una central eléctrica.
- ¿Por qué es imposible construir un motor que resulte 100% eficiente?

LAS ONDAS

EL SONIDO, LA LUZ, LAS SEÑALES DE TELEVISIÓN, RADIO O TELEFONÍA CELULAR TRANSPORTAN ENERGÍA Y NO MATERIA. CUANDO ESTO SUCEDE, SE DICE QUE LA ENERGÍA VIAJA EN FORMA DE ONDAS.



Las olas en la superficie del agua son ondas. La energía que transmiten depende de su amplitud: a mayor amplitud, más energía se transmite.



En el Sol, se producen explosiones constantemente. No se escuchan desde la Tierra, porque el sonido no se transmite por el espacio vacío.

GLOSARIO

vacío. Ausencia total de materia.

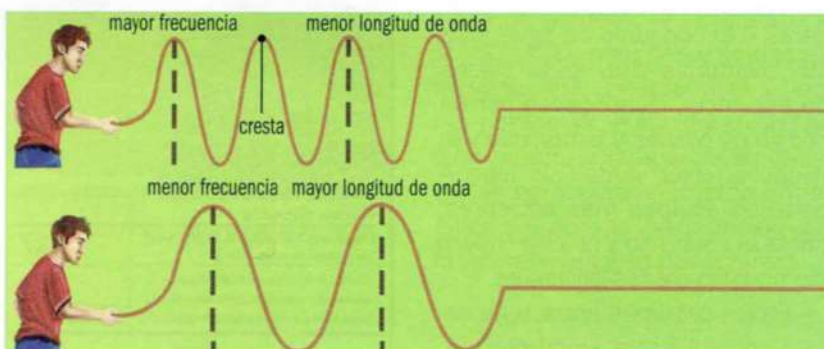
Las ondas: energía que viaja

Si damos un sacudón al extremo de una soga, le “imprimimos” energía. A lo largo de la soga, **se transmite** la energía del movimiento de la mano; pero la materia de la soga solo cambia de lugar durante un breve lapso y vuelve a donde estaba. Este tipo de perturbación que viaja se llama **pulso**.

En general, las ondas se conforman por varios pulsos sucesivos. Las **ondas** son energía que se transmite de un lugar a otro, sin que se traslade materia. Por ejemplo, si se agita el extremo de la soga, se formará una cadena de pulsos que se propagan, todos con la misma velocidad, dando lugar a una onda, pero la soga seguirá en el mismo lugar.

Las **ondas periódicas** son aquellas formadas por pulsos que se repiten a intervalos regulares de tiempo, es decir, con determinada **frecuencia**. Por ejemplo, si se agita de manera alternada el extremo de la soga hacia arriba y hacia abajo seis veces por segundo, se producirán ondas periódicas de frecuencia 6 Hz (se dice 6 hertz y significa seis veces por segundo).

La distancia a la que la onda se repite se llama **longitud de onda** (λ), y se indica en la figura entre las dos crestas vecinas. Las figuras representan ondas que se propagan en dos sogas idénticas, con la misma velocidad, durante un segundo. En dicho tiempo, recorren la misma distancia.



Los pulsos de la soga superior tienen el doble de frecuencia (se repiten el doble de veces en ese tiempo) y, en consecuencia, su longitud de onda es la mitad.

Clasificación de las ondas

Las ondas se pueden clasificar en ondas materiales o mecánicas y ondas electromagnéticas. Las **ondas mecánicas**, como las de la soga, las del mar, las ondas sísmicas del interior terrestre o las ondas sonoras, son generadas por el movimiento vibratorio de algún cuerpo o fuente de ondas, como la mano al mover la soga, que está en contacto con un medio material elástico. Las vibraciones se transmiten en el material elástico debido a las fuerzas que mantienen unidas a las partículas.

Las **ondas electromagnéticas**, como las ondas de radio, la luz o las microondas, en cambio, pueden propagarse en el espacio **vacío**. Se generan por el movimiento acelerado de las cargas eléctricas, por ejemplo, por la corriente eléctrica que circula en los cables de nuestras casas, o en una antena emisora de radio o televisión.

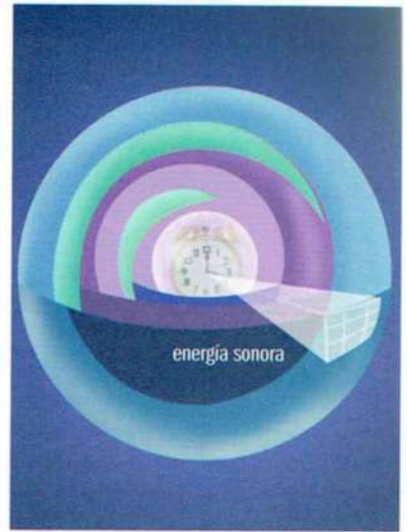
Las ondas sonoras

Las ondas sonoras son **ondas materiales**. Las vibraciones sonoras se trasladan alejándose del cuerpo que vibra y “arrugando” el aire a su paso. Para que la energía de las vibraciones sonoras se desplace, es necesario un material que las transmita. Este puede ser sólido, líquido o gaseoso.

Velocidad del sonido

La **velocidad** con que se transmiten las ondas de sonido es más rápida en los sólidos, menor en los líquidos y menor aún en los gases. Todos los sonidos viajan en el aire a unos 340 m/s (metros por segundo). Esto quiere decir que, si alguien toca bocina a 340 metros de ustedes, escucharán el sonido un segundo después. En el acero, la velocidad del sonido es de 5.000 m/s y, en el agua, de 1.500 m/s.

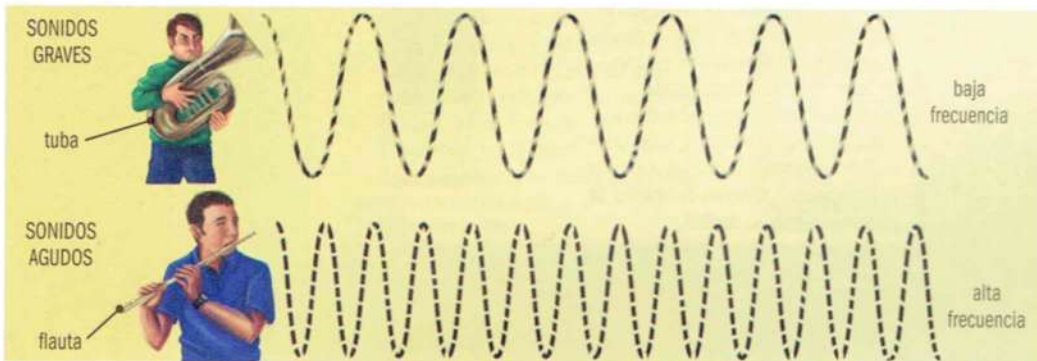
Sin embargo, en el mismo medio, todos los sonidos se propagan con igual velocidad. Si esto no fuera así, sería difícil disfrutar de un concierto, porque algunos sonidos llegarían antes que otros a los espectadores más distantes y escucharían una orquesta “desarmada”.



Las ondas sonoras se alejan del despertador y transportan energía en todas las direcciones. Cerca del despertador, la energía sonora está más concentrada.

Tono, frecuencia y longitud de onda sonora

El **tono** de un sonido depende de la **frecuencia**. Los sonidos agudos los producen vibraciones que se repiten con gran frecuencia; en cambio, los graves vibran menos veces por segundo, tienen baja frecuencia. Como las vibraciones de los sonidos agudos se repiten más veces en un mismo tiempo, su longitud de onda es más corta. Por el contrario, la de los sonidos graves, que se repite menos, es más larga.



La tuba produce sonidos graves y la flauta, sonidos agudos. Ambos suenan simultáneamente durante el mismo tiempo y las ondas viajan hasta la misma distancia. En ese tiempo, se produjeron más vibraciones agudas que graves.

Intensidad sonora y distancia

El **volumen** o **intensidad** de un sonido está relacionado con la cantidad de energía que la onda sonora lleva hasta nuestros oídos por segundo. Un sonido muy intenso transporta mucha energía. Esa energía se propaga en todas las direcciones. Nuestros oídos recogen solo una porción de la onda sonora. Si estamos alejados de la fuente, la porción que nos llega tiene menos energía que si estuviéramos cerca. Por eso, el sonido se escucha con menor intensidad.

ActivA dos

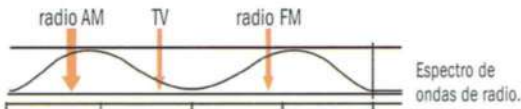
1. Indiquen verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- ☐ Si un cuerpo vibra más rápido que otro, produce un sonido más intenso.
- ☐ Si un cuerpo vibra más lentamente que otro, produce un sonido más grave.
- ☐ Los sonidos graves son ondas más apretadas que los sonidos agudos.
- ☐ Cuando toca la orquesta, la cuerda del violín vibra más rápido que la cuerda del contrabajo.

Las ondas electromagnéticas

Las **ondas electromagnéticas (em)** son generadas por vibraciones de cargas eléctricas. La mayor parte de la información que tenemos nos llega a través de ondas electromagnéticas. Las hay de infinitud de frecuencias diferentes, por ejemplo, los rayos X o las ondas de radio, y se las suele clasificar en grupos según el valor de su frecuencia. El conjunto de todas las **radiaciones em** clasificadas por su frecuencia se denomina **espectro electromagnético**. Según su frecuencia, las ondas electromagnéticas interactúan de manera diferente con la materia. Por eso, las personas han sabido aprovechar estas interacciones en numerosos dispositivos.

Ondas de radio y TV: tienen las longitudes de onda largas, que van desde centímetros hasta cientos de metros. Al igual que las microondas, se generan en aparatos eléctricos donde las cargas vibran con la frecuencia adecuada. Las estaciones de radio AM (amplitud modulada) utilizan frecuencias bajas. Las radios FM, las de onda corta, la televisión y los radares usan frecuencias más altas. También son emitidas por las estrellas y otros astros.



Radiación infrarroja: es emitida por cuerpos calientes, cuando su temperatura se aproxima a 1000°C . Las más largas longitudes de onda infrarrojas tienen el tamaño de una cabeza de alfiler, y las más cortas, el tamaño de células. Las más largas producen sensación de calor en nuestra piel; las más cortas, en cambio, no producen ninguna sensación. Los controles remotos de TV tienen este tipo de radiación.



ondas de radio
AM, FM y televisión

microondas

ondas
infrarrojas

Microondas: sus longitudes de onda se miden en centímetros. Las más largas, de unos 30 cm de longitud, calientan nuestros alimentos en los hornos de microondas. Las microondas también transmiten información, porque pueden penetrar la niebla, la lluvia, las nubes y el humo; por eso se usan en telefonía celular. Las más cortas, de unos pocos centímetros de longitud, se utilizan en detección satelital.



Los teléfonos celulares emiten microondas.

baja frecuencia
longitud de onda larga

longitud de
onda

Radiaciones visibles o luz: son un pequeñísimo sector del espectro em. Tienen longitudes de onda que entran miles de veces en un milímetro y son emitidas por materiales incandescentes, a temperaturas mayores que 700°C . Cada longitud de onda de esta región del espectro se ve de un color diferente: el rojo tiene la mayor longitud de onda del espectro visible, y el violeta, la menor.



Espectro visible.

La velocidad de las ondas electromagnéticas

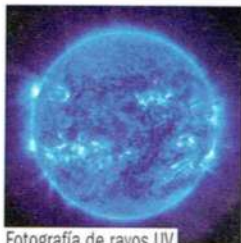
En el vacío, todas las ondas electromagnéticas se propagan a la máxima **velocidad** que puede existir: unos 300.000 kilómetros por segundo, y con la misma velocidad. Si se propagan dentro de un material, lo hacen a menor velocidad que en el vacío. Por ejemplo, en un tipo de vidrio, la luz roja se propaga a unos 198.675 km/s, y la violeta, a 197.368 km/s.

Durante una tormenta, las descargas eléctricas entre las nubes y el suelo producen relámpagos, rayos y truenos. Así, una enorme cantidad de energía luminosa y sonora es liberada simultáneamente, y se propaga desde el foco de la tormenta hacia los alrededores. Como las ondas electromagnéticas viajan un millón de veces más rápido que las ondas sonoras, vemos la luz del rayo mucho antes de escuchar el sonido del trueno.

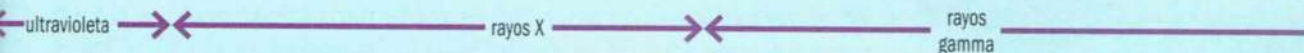


El rayo y el trueno se producen simultáneamente; pero vemos la luz antes de escuchar el sonido, porque las ondas electromagnéticas se propagan un millón de veces más rápido que las sonoras.

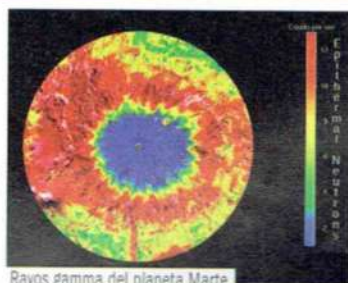
Radiación ultravioleta (UV): tiene longitudes de onda algo más cortas que la luz visible. Son invisibles al ojo humano; pero algunos insectos, como las abejas, pueden verlas. El sol emite la radiación UV que nos produce el tostado de la piel y, en dosis excesivas, puede tener efectos nocivos. Algunos gases de la atmósfera terrestre, como el ozono, absorben gran parte de las radiaciones ultravioletas que llegan desde el sol.



Fotografía de rayos UV emitidos por el Sol.

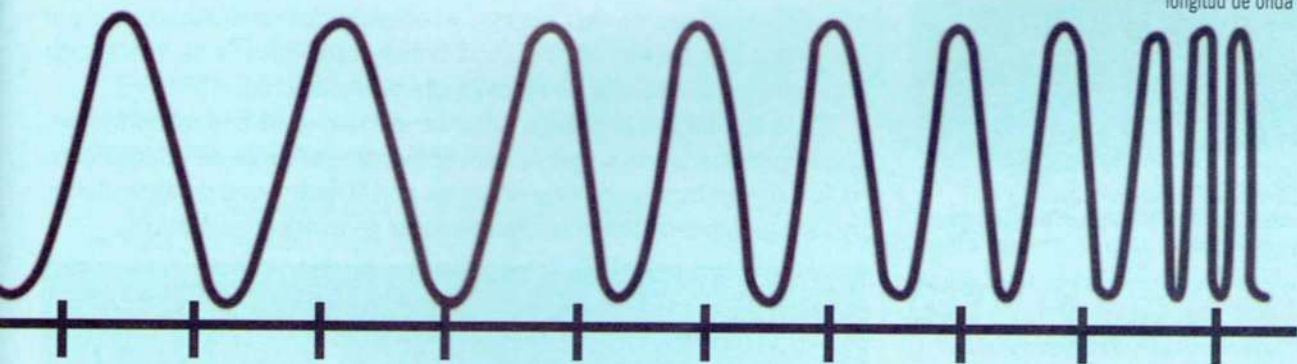


Rayos gamma: son las ondas electromagnéticas de mayor frecuencia y de menor longitud de onda. Son muy penetrantes y se emiten en reacciones nucleares, como las producidas en materiales radiactivos, bombas nucleares o las explosiones del sol y las estrellas. Pueden resultar muy dañinos y afectar células vivas. Se aprovechan en medicina para matar células cancerosas.



Rayos gamma del planeta Marte.

alta frecuencia -
longitud de onda corta



Rayos X: son muy penetrantes y, aunque nocivos, se los usa en medicina para hacer radiografías. Su longitud de onda es pequeñísima. Se liberan en reacciones nucleares y también al frenar electrones con gran energía cinética, como en los aparatos de uso medicinal. Muchas estrellas son fuentes de rayos X; de hecho, la corona del sol los emite en abundancia.



Radiografía.

El espectro electromagnético suele dividirse en regiones, que no tienen límites precisos; son tan solo definiciones que se usan como referencia.

ActiVAdos

1. Las ondas pueden rodear obstáculos de tamaño menor que su longitud de onda. ¿Pueden entonces seguir su camino ondas de radio que se encuentran con el obstáculo de un edificio? ¿y las microondas? Expliquen por qué se deben instalar muchas antenas de telefonía celular en una ciudad.

ALGUNOS EFECTOS Y USOS DE LAS RADIACIONES

LA GRAN VARIEDAD DE EFECTOS QUE LAS DIFERENTES RADIACIONES PRODUCEN EN LOS MATERIALES HA PERMITIDO DESARROLLAR UNA ENORME CANTIDAD DE RECURSOS TECNOLÓGICOS.



Los rayos gamma se usan para matar microorganismos en alimentos y elementos de uso medicinal, como jeringas y gases.



Un objeto iluminado con luz blanca se ve rojo, porque absorbe las radiaciones de todos los colores menos las del rojo.



Las microondas hacen vibrar las partículas de los alimentos a unas 2.500 millones de veces por segundo, por eso los cocinan.

Activa dos

Recuerden que los materiales están formados por partículas llamadas **átomos**. Como tienen cargas eléctricas, los átomos se atraen y se unen, dando origen a otras partículas de mayor tamaño, las **moléculas**.

Activa dos

1. Mencionen otros ejemplos del uso de las ondas electromagnéticas en la vida cotidiana.

Diferentes frecuencias, diferentes usos

Cada material reacciona de maneras distintas a las radiaciones de diferentes frecuencias. Estas radiaciones pueden tener efectos muy variados según sus frecuencias. Por ejemplo, las radiaciones de alta frecuencia, como los rayos gamma y los rayos X, pueden destruir las uniones entre las partículas y alterar la estructura microscópica de los materiales. En cambio, las radiaciones de baja frecuencia, como las ondas de radio o las microondas, tienen una energía poco concentrada como para producir alteraciones microscópicas.

Como son dañinos para los seres vivos, los rayos gamma se usan para matar microorganismos en alimentos y material quirúrgico.

El **calentamiento por radiación** también depende del material y la longitud de onda de la radiación. Las microondas, por ejemplo, hacen vibrar las partículas de agua. Por eso calientan rápidamente los alimentos que tienen agua en su interior, y no los materiales que no contienen agua, como el vidrio, la cerámica, el plástico o el aire. Además, estas ondas son reflejadas por los metales, por eso el interior de los hornos de microondas están recubiertos de una malla metálica, para evitar que la energía escape al exterior.

Los teléfonos celulares emiten microondas de muy baja intensidad, que "cocinan" un poco las células de los oídos. Sin embargo, la intensidad es tan baja que se cree que el riesgo de que produzcan cáncer es nulo.

Por su parte, cuando la luz solar llega a estas páginas, es absorbida en las partes que se ven negras, y reflejada casi completamente por las partes que se ven blancas. Las tintas están hechas de sustancias diferentes, que absorben o reflejan diferentes colores.

En la actualidad, la energía solar se aprovecha de dos maneras: mediante paneles solares, que la convierten directamente en energía eléctrica, o mediante colectores y sistemas de calentamiento de algún fluido, que sirve para calefaccionar o para mover generadores eléctricos.



Los concentradores solares reflejan las radiaciones hacia un foco donde calientan un líquido para generar vapor y mover un generador eléctrico.

Construcción de un calentador solar

La luz solar, como todas las radiaciones, transporta energía, que se encuentra disponible para todos los habitantes de la Tierra. Les proponemos construir un calentador solar e investigar cómo funciona. Investigar es preguntarse, cuestionarse y dar respuestas a estas inquietudes.

¿CÓMO LO HACEN?

- 1 Pinten el interior de la caja de negro y déjenla secar.
- 2 Hagan dos agujeros del tamaño de la tubería de plástico en la cara superior izquierda e inferior derecha de la caja, para colocar los tramos de tubo plástico.
- 3 Ajusten los dos extremos de la manguera negra a los dos tubos de plástico. Coloquen la manguera dentro de la caja, disponiéndola en líneas paralelas.



- 4 Recorten un cuadrado de la tapa de la caja, cúbralo con papel film transparente y péguenlo con cinta adhesiva. Coloquen la tapa transparente sobre la caja y sellen los bordes con cinta adhesiva.
- 5 Pongan un tapón en el tubo de plástico de la salida de agua (ver figura).
- 6 Llenen con agua el pote calentador y el pote control. Midan en ambos la temperatura del agua. Luego,

MATERIALES

1 caja de pizza; pintura negra, pincel, tijera, 2 tubos de 1/2 pulg. (1,27 cm de diámetro) y 10 cm de largo, 1 manguera negra de 3/4 pulg. (1,90 cm) y 2 m de largo, papel film, cinta adhesiva, 2 tapones de 1/2 pulg., cronómetro, embudo, 2 termómetros, 1 pote de 500 ml con agua (pote calentador), 2 potes de telgopor de 500 ml.

carguen la manguera con el agua del pote calentador y séllela con el otro corcho cuando esté llena.

- 7 Coloquen la caja al rayo del sol. A los 10 minutos, descorchen el tubo de plástico de la salida de agua y drenen el agua de la manguera en el recipiente de telgopor vacío. Registren la temperatura del agua del calentador y la del pote de control.

- 8 Repitan el procedimiento con agua a la misma temperatura inicial, pero dejándola calentar durante 20 minutos.

- 9 Registren los resultados obtenidos.

a. Completen el cuadro.

MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DURANTE LA EXPOSICIÓN AL SOL		
TIEMPO (EN MINUTOS)	TEMPERATURA DEL AGUA (EN °C)	
	Pote calentador	Pote control
0		
10		
20 (final)		

Variación efectiva de la temperatura en el agua del calentador:

$$T_{\text{final calentador}} - T_{\text{final control}} =$$

- ¿Qué ocurrirá con el agua si la dejan más tiempo al sol? ¿Piensan que hay un límite para el calentamiento? ¿Cómo harían para verificar su respuesta?
- ¿Qué modificaciones le harían al calentador solar para volverlo todavía más eficiente? Propongan formas de perfeccionarlo para calentar más el agua.

¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar esta experiencia?

2. Resuelvan las siguientes actividades.

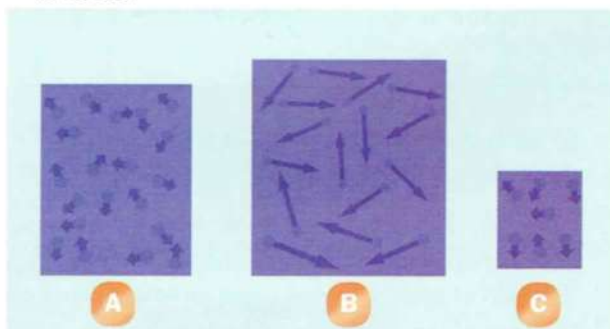
- ¿Cómo afectará la temperatura ambiente la eficiencia del calentador?
- ¿Para qué se pinta de negro el interior del calentador?

c. ¿Para qué se cubre el calentador con la tapa transparente?

3. Luego de realizar esta experiencia, ¿a qué conclusiones pudieron llegar sobre el aprovechamiento de la energía de radiación solar, teniendo en cuenta los resultados obtenidos?
4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

1. Observen la figura y respondan. Los tres recipientes contienen agua y sus partículas (las pelotitas, en la figura) se mueven con una velocidad promedio representada por las flechas.

- ¿Qué recipiente estará a mayor temperatura?
- ¿Cuál estará a menor temperatura?
- ¿Qué sucederá si el recipiente a y el b entran en contacto?



2. Teniendo en cuenta la relación entre la temperatura y la energía cinética promedio de agitación de las partículas de un cuerpo, expliquen por qué suceden los siguientes fenómenos en un gas.

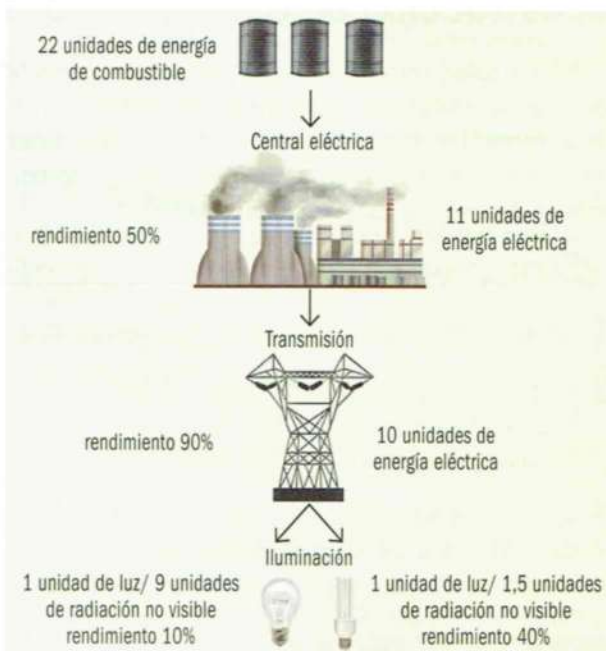
- Cuando se lo calienta en un recipiente rígido, la presión aumenta.
- Cuando se calienta dentro de un globo flexible, su volumen aumenta.
- Cuando se lo comprime rápidamente, su temperatura aumenta.

3. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Qué diferencia existe entre las ondas de radio y las ultravioletas?
- ¿Cuáles viajan más rápido?
- ¿Cuáles son las perturbaciones electromagnéticas que se repiten más veces por segundo?
- ¿Cuáles ondas no están en el espectro electromagnético? Marquen con una X.

- ☐ Ondas luminosas.
☐ Ondas de radio.
☐ Ondas sonoras.
☐ Rayos X.

4. Analicen la siguiente imagen y respondan a las preguntas.



- ¿Qué transformación de energía se produce en la central eléctrica? ¿Qué significa que el rendimiento de esa central sea del 50%?
- La transmisión de la energía eléctrica mediante cables que llegan a las ciudades no tiene un rendimiento del 100%. ¿Cómo se desperdicia esa energía?
- Se suministran 20 unidades de energía a una lámpara incandescente. ¿Cuántas unidades de energía de luz visible se obtienen? ¿Y si es fluorescente?
- ¿Cuántas unidades de energía de la quema de combustible se usan para generar una unidad de energía de luz visible en una lámpara incandescente? ¿Y en una fluorescente?

5. Un buen consejo para ahorrar energía es seguir lo que se conoce como la regla de las tres R: *reducir, reutilizar y reciclar*. Averigüen qué significa cada una de estas palabras. ¿Por qué todas ellas permiten un ahorro de energía? Mencionen ejemplos de cada una de estas acciones, en relación con la energía.

CONCIENCIA Activa da

- Relean el texto de la página 75, y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre la energía se ha modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

LOS MOVIMIENTOS

Los movimientos: descripción y representación · Sistemas de referencia · Análisis de distintos movimientos y variaciones temporales de fenómenos y objetos · Uso de distintas representaciones de los movimientos: gráficos y otras · Noción de velocidad, y su uso para la interpretación de gráficos y tablas · Noción de aceleración · La inercia

CAZA

pág. 6

CIENCIAS

¿Quién conduce a quién?

En los últimos años, se han producido avances en el diseño de automóviles autónomos, es decir, se conducen solos. Si bien muchos modelos de autos actuales incluyen mecanismos de ayuda para estacionar, o incluso algunos están programados para evitar peligros, como salidas de la ruta, aún no existe uno que sea completamente autónomo. Hace años que investigadores de todo el mundo trabajan para conseguir este automóvil, especialmente para uso militar, que es el ámbito en el que se concentra el mayor interés en crear este tipo de vehículos.

Programar un avión o un tren para responder a ciertas señales es relativamente sencillo, pero darle autonomía a un automóvil es más complicado, pues son muchos los factores que deben tenerse en cuenta mientras un coche circula.

La conducción mediante una computadora presenta varias ventajas respecto de un conductor humano: no se cansa, no tiene problemas de distracción o de sueño, no discute, no utiliza el celular, no toma drogas ni bebe alcohol, tiene unos reflejos que nunca se resienten y es capaz de “computar” decisiones en milésimas de segundo, mucho antes de que un humano siquiera reaccione. Pero ¿qué pasa si el coche se encuentra con una situación en la que hay que decidir desde el punto de vista moral? Una persona de repente cruza la ruta y se nos presenta delante de nuestro auto y, ¿qué hacemos? ¿Damos un volantazo y chocamos contra la protección? ¿Y si estamos en una montaña? ¿Y si viene otro coche de frente?

¿Cómo se resolverían estas situaciones? ¿En qué consistiría, por ejemplo, un “manejo cuidadoso”? ¿Qué tipo de capacidades se deberían tener en cuenta a la hora de “programar” la conducción? ¿Cómo sería el tránsito con automóviles así?

Entonces, ¿podrían ser seguros los autos autónomos?



CONCIENCIA Activa da

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan con toda la clase sus ideas.
- Después de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. ¿Qué creen que es la velocidad? ¿Y la rapidez?
2. ¿Qué creen que deberían saber para poder resolver el problema planteado?

¿QUÉ SIGNIFICA MOVIMIENTO?

LOS AUTOMÓVILES EN LAS CALLES, EL AGUA DE LOS RÍOS, ENORMES GALAXIAS QUE GIRAN, RADIACIONES QUE ATRAVIESAN EL ESPACIO EN TODAS LAS DIRECCIONES: EL MOVIMIENTO ABARCA TODO EL UNIVERSO.



El espejo se mueve respecto del suelo, pero está quieto respecto del auto.

Sistemas de referencia

Imagínense que viajan con un amigo, ambos sentados en el asiento de un tren, ¿pueden afirmar que su compañero está en movimiento? Seguro afirmarían que no; en cambio, una persona que está parada junto a las vías y observa pasar el tren diría que sí, pues las personas se mueven junto con el tren.

El movimiento es relativo porque consiste en el cambio de la posición de una cosa respecto de otra tomada como referencia: el tren se mueve respecto del suelo y, al mismo tiempo, el suelo se mueve respecto del tren.

Por eso, cuando se describe un movimiento, es imprescindible aclarar cuál es el **sistema de referencia** desde el cual se miden las posiciones y cuál se considera quieto. Si el sistema de referencia es, por ejemplo, la Tierra, entonces una montaña está quieta; pero, si el sistema de referencia es el Sol, la montaña se mueve.

Activados

El tiempo se mide debido a fenómenos que se repiten con regularidad. Las mediciones más antiguas se hicieron sobre la base de los movimientos de los astros. El año es el tiempo que el Sol demora en pasar dos veces por el mismo punto del cielo visto desde un lugar de la Tierra. El mes está relacionado con el período del movimiento de la Luna.

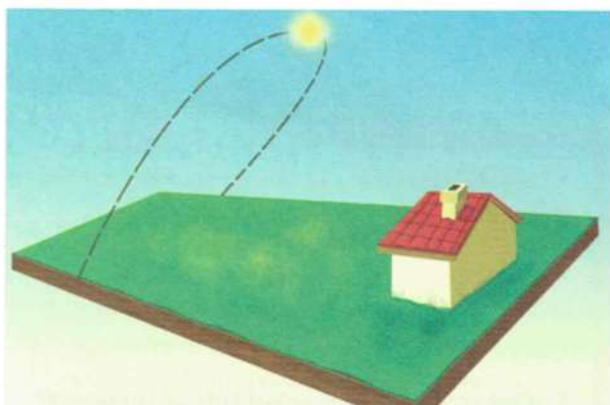
El Sol y la Tierra, dos sistemas de referencia

En general, referimos los movimientos a la superficie de la Tierra. Por ejemplo, si decimos que un avión vuela a 1.200 kilómetros por hora, consideramos que el avión tiene esa rapidez respecto del suelo terrestre.

Si se observa el cielo a lo largo de todo un día despejado, se puede comprobar que la posición del Sol cambia: sale temprano por un punto del horizonte, sube hasta una altura y después baja, hasta esconderse por el lado opuesto del horizonte. Visto desde un lugar de la Tierra, el Sol se mueve en el cielo y traza un arco, y de igual manera se ve el

movimiento de todas las estrellas en el cielo. Por eso en la Antigüedad, cuando solo se consideraba a la Tierra como sistema de referencia, se pensaba que el Sol y todas las estrellas daban vueltas alrededor de ella.

Pero ahora sabemos que, desde el espacio, las cosas se ven diferentes: la Tierra rota alrededor de un eje y, por eso, observamos que las estrellas giran alrededor de nosotros. Si elegimos a las estrellas como sistema de referencia, decimos que el Sol y las estrellas están quietos, y la Tierra, en movimiento de rotación.



Visto desde un punto de la superficie terrestre, el Sol traza un arco en el cielo a lo largo del día. El arco cambia un poco de un día al otro; en el verano su longitud es máxima y parece pasar por sobre nuestras cabezas.



Al estudiar los movimientos, se debe asignar un valor a cada instante y a cada posición, es decir, hay que medir el tiempo y la posición. Para medir el tiempo, se usan relojes o cronómetros, más o menos sofisticados.

Coordenadas

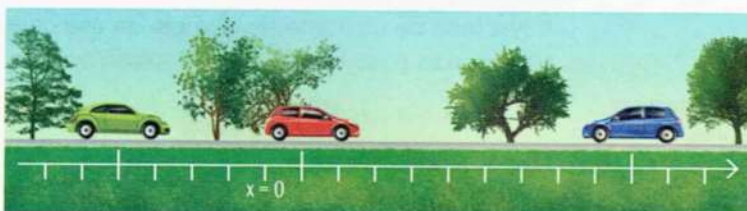
Para estudiar el movimiento de un cuerpo, hay que medir sus posiciones a medida que el tiempo transcurre, y asignarle valores, denominados **coordenadas**. A las que indican **posición**, las denotaremos con la letra **x**, y a la de tiempo, con la letra **t**. Para medir las posiciones, tenemos que elegir un sistema de referencia al que consideramos quieto. Luego, hay que definir un punto llamado **origen de coordenadas**, al que le asignamos el valor cero de posición $x = 0$.

Posiciones en una recta

Si el movimiento es a lo largo de una recta, se necesita una única coordenada para determinar la posición. Por ejemplo, $x = 3$ m es la posición de un punto que está a 3 metros a la derecha del punto $x = 0$ m. Si el punto está ubicado 3 m a la izquierda del punto $x = 0$ m se escribe $x = -3$ m.

El valor de la posición de un cuerpo depende del origen de coordenadas elegido. Por eso, es importante aclarar dónde está ubicado ese punto.

Si en el ejemplo de la derecha se hubiera elegido el origen de coordenadas en la posición donde está el auto rojo, las posiciones de los autos tendrían los siguientes valores:



Tomando el suelo como sistema de referencias, origen de coordenadas y sentido positivo, como se muestran en la figura, las posiciones de los autos resultan: $x_{\text{ROJO}} = 20$ m; $x_{\text{AZUL}} = 200$ m; $x_{\text{VERDE}} = -80$ m.

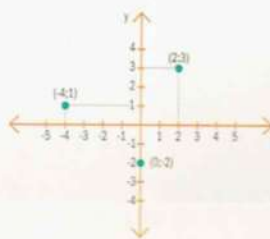
$$x_{\text{ROJO}} = 0 \text{ m}; x_{\text{AZUL}} = 180 \text{ m}; x_{\text{VERDE}} = -100 \text{ m}$$

El origen de coordenadas se puede elegir arbitrariamente. Por ejemplo, en las rutas nacionales las distancias se marcan a través de mojones respecto al Congreso Nacional considerado como el punto $x = 0$ m.

Posiciones en un plano

Si los lugares cuya posición se quiere medir están en un plano, ya no alcanza con una sola coordenada, se necesitan dos.

Para identificar las posiciones en un plano, se suelen usar coordenadas cartesianas: para ello se eligen dos ejes perpendiculares, que suelen llamarse ejes x y eje y . El punto donde se cortan los ejes es la posición (0;0) u origen de coordenadas. En cada eje deben distinguirse, con signos opuestos, los valores que se encuentran a un lado u otro del origen. Por ejemplo, cuando dos personas juegan a la batalla naval, usan una grilla rectangular donde cada uno ubica sus barcos. A cada casillero de la grilla, le corresponde una letra y un número.



Las coordenadas cartesianas de los puntos en un plano se indican por medio de los valores de x e y entre paréntesis, separados por un punto y coma: $(x; y)$.

ActiVAdos

1. La figura muestra un insecto parado en una rama y tres sistemas de coordenadas diferentes. Obsérvenla y respondan.

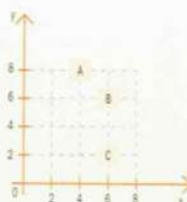


- ¿Qué diferencia un sistema de otro?
- Si las marcas de la escala están separadas por 1 cm, ¿cuál es el valor de la posición del insecto en cada sistema?

2. Lean detenidamente y, luego, respondan.

Para dar la posición de los bancos en el aula que muestra la figura, se eligió como origen de coordenadas el rincón que forman el fondo del aula con la pared de la izquierda. Las marcas que muestra la figura están separadas cada 2 metros. La posición del banco A es $x = 2$ m, $y = 6$ m.

- ¿Cuáles son las coordenadas del banco B? ¿Y las del banco C?
- Señalen en el esquema los bancos que corresponden a $x = 6$ m.
- ¿Qué bancos tienen coordenada $x = 8$ m?



EL CAMINO AL ANDAR: LAS TRAYECTORIAS

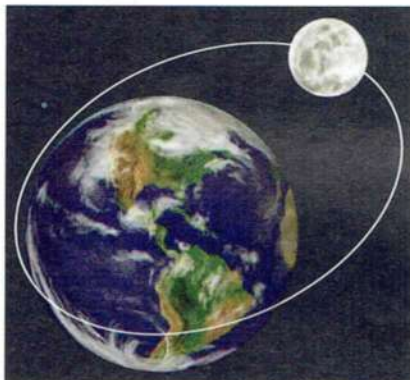
DESDE LA ANTIGÜEDAD, LA TRAYECTORIA DE LAS ESTRELLAS Y DE LOS PLANETAS EN EL CIELO LLAMÓ LA ATENCIÓN A LOS SERES HUMANOS. DEBIERON PASAR CASI 5.000 AÑOS PARA QUE SE CONSIGUIERA ENTENDER ESTOS MOVIMIENTOS EN TÉRMINOS SENCILLOS.

Trayectoria

Todos los puntos por los que pasa un cuerpo al moverse forman una línea que se denomina **trayectoria**. La estela de humo que deja un avión tras de sí es la trayectoria del avión; las luces de los autos en movimiento dejan marcada su trayectoria en una fotografía; la trayectoria de un punto en el suelo de una calesita es una circunferencia. Existen infinitas trayectorias posibles, que se clasifican en tres categorías:

Cerradas

Un cuerpo se mueve en una trayectoria cerrada cuando vuelve a pasar sobre puntos en los que ya estuvo. Por ejemplo, el extremo de la aguja de un reloj recorre una trayectoria cerrada que es una circunferencia. Otro ejemplo son la Luna y algunos satélites artificiales que, vistos desde la Tierra, describen trayectorias circulares.



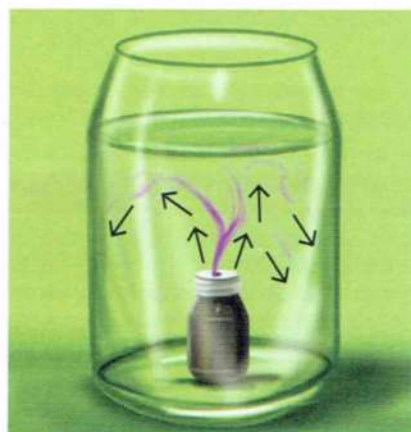
Abiertas

Si el cuerpo pasa por nuevas posiciones y nunca vuelve al mismo lugar, la trayectoria es abierta, como en el caso de la pelota que se ve en la imagen.



Aleatorias

Las trayectorias aleatorias representan movimientos caóticos, desordenados, en los que no se puede predecir por dónde va a pasar el cuerpo que se mueve. Por ejemplo, las partículas que salen del frasco tienen una trayectoria aleatoria.

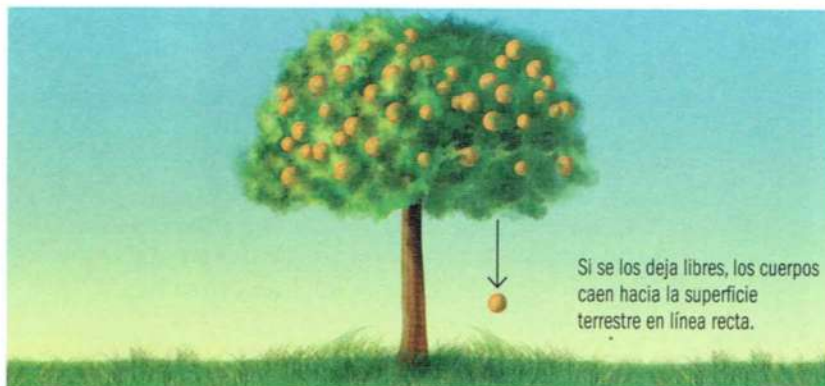


ACTIVAR LA CIENTIFICIDAD

Las leyes de la Física nos permiten hacer cálculos precisos. Sin embargo, los astrónomos se dieron cuenta de que la trayectoria de las galaxias lejanas no se ajustaba a sus cálculos, ya que estas se comportan tal como si tuvieran más materia. En la actualidad, los científicos se refieren a la "materia oscura" para nombrar a esta clase de materia que no se puede observar, pero que está allí; aún no se sabe de qué está hecha.

Movimiento y trayectoria

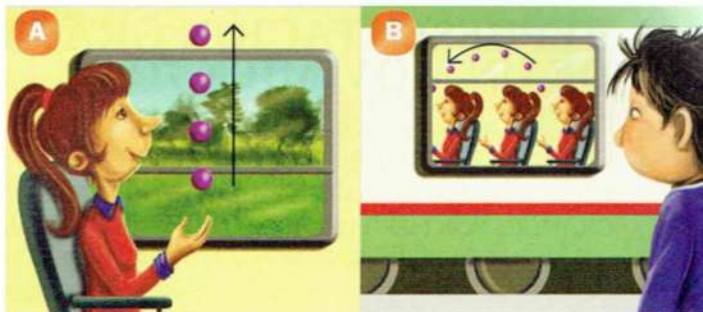
Dos movimientos muy diferentes pueden tener exactamente la misma trayectoria. Por ejemplo, un auto y un colectivo van de un pueblo a otro por la misma ruta (describen la misma trayectoria), pero con movimientos distintos: el auto marcha siempre a la misma velocidad sin detenerse; el colectivo, en cambio, se detiene y vuelve a arrancar varias veces cuando suben o bajan los pasajeros. En el caso de que la trayectoria sea recta, el movimiento se denomina **rectilíneo**.



Si se los deja libres, los cuerpos caen hacia la superficie terrestre en línea recta.

La trayectoria y el sistema de referencia

La forma de la trayectoria también depende del sistema de referencia desde donde se la mire. Por ejemplo, si alguien que viaja sentado en un tren arroja una pelota hacia arriba, la pelota vuelve a caer en sus manos, y la persona observa una trayectoria que es un segmento recto vertical. Pero para alguien que ve el movimiento de la pelota desde fuera del tren, verá que, además de subir y bajar, la pelota avanzó junto con el tren y la persona, describiendo una trayectoria curva. En este sentido, el sistema de referencia es fundamental para determinar el tipo de trayectoria en cada caso.



Trayectoria de una pelota lanzada verticalmente hacia arriba por la pasajera de un tren. **A.** Trayectoria vista por la pasajera. **B.** Trayectoria observada desde el suelo terrestre.

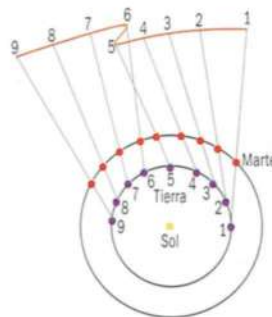
Las trayectorias de los planetas

Hace miles de años, los seres humanos comenzaron a observar cómo, a medida que pasaba el tiempo, cambiaba la posición de los astros en el cielo. Vistos desde la Tierra, el Sol y todas las estrellas parecen moverse a lo largo de trayectorias circulares. Por eso, en la Antigüedad, pensaron que la Tierra estaba quieta en el centro del universo, y todo lo que se veía en el cielo giraba alrededor de ella.

También observaron que algunos astros seguían trayectorias raras, cada tanto daban “marcha atrás”, y volvían a avanzar. A estos se los llamó **planetas**, que quiere decir ‘estrellas errantes’.

El pensador griego Aristarco de Samos (300 a. C., aprox.) propuso otra explicación del movimiento observado de estrellas y planetas, que finalmente se comprobó: él pensaba que la Tierra giraba como un trompo, y que las estrellas estaban fijas, por eso parecía que daban vueltas a su alrededor. Aristarco también propuso que el Sol era el que estaba en el centro del universo, y que la Tierra y los planetas giraban en torno a él, cada uno con diferente rapidez y, por eso, parecía que a veces daban “marcha atrás”. En este modelo, el Sol permanecía quieto; y los planetas, incluyendo a la Tierra, daban vueltas alrededor de él y giraban como trompos. Este giro de la Tierra alrededor de un eje propio explica el movimiento aparente del Sol y las estrellas en el cielo, tal como nos sucedería si estuviéramos parados sobre una calesita en movimiento: tendríamos la percepción de que la calesita está quieta y lo que gira alrededor de ella es el paisaje.

Esta percepción que tenían los científicos en la Antigüedad sobre los planetas es la misma que tenemos nosotros cuando viajamos en un auto que va, por ejemplo, a 90 km/h, y otro que va a 120 km/h “nos pasa”. En ese momento, la sensación es que vamos “marcha atrás”.



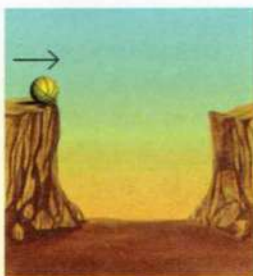
La diferencia entre la rapidez con que Marte y la Tierra recorren su órbita explica por qué desde la Tierra se ve a Marte retroceder en el cielo en ciertos momentos.



ActivAdos

1. Analicen la siguiente situación y realicen las actividades propuestas en cada una de ellas.

a. Una pelota viene rodando sobre el suelo y llega al borde de una hondonada. Dibujen aproximada la trayectoria de la pelota e indiquen el punto donde tocará el suelo del pozo. Dibujen también la trayectoria de la pelota en el caso de que hubiera venido rodando con mayor rapidez.



b. Ana se mueve parada sobre su patineta. En el instante que muestra la figura, abre las manos y suelta una pelota. ¿Dónde caerá? Discutan la respuesta entre varios compañeros y verifiquen si lo que piensan es correcto haciendo la experiencia. Indiquen, en la figura, la trayectoria que seguirá Ana y la que seguirá la pelota.



REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN MOVIMIENTO

CUANDO SE ESTUDIA EL MOVIMIENTO DE UN CUERPO, SE MIDEN LAS DISTINTAS POSICIONES QUE CORRESPONDEN A DIFERENTES INSTANTES. ESOS VALORES SE PUEDEN REPRESENTAR GRÁFICAMENTE PARA COMPRENDER EL MOVIMIENTO QUE DESCRIBE. LOS GRÁFICOS SON HERRAMIENTAS IMPORTANTÍSIMAS EN EL ESTUDIO CIENTÍFICO.

Gráfico posición-tiempo $x(t)$

Para conocer cómo se mueve un cuerpo, hay que medir el valor de x en cada instante de tiempo. Con los valores registrados se puede construir una tabla.

Por ejemplo, se realizó un experimento para registrar las distintas posiciones que tiene un auto respecto del origen $x = 0$ m.

TIEMPO (MIN)	POSICIÓN (M)
4	10
6	14
8	17
10	20
12	22
14	23
16	24

MEMORIA EN TODOS LOS LADOS

Gracias a la fotografía, se pueden analizar detalles de algunos movimientos muy rápidos o lentos. Si se deja la cámara abierta y se ilumina el cuerpo que se mueve con una luz que se enciende y se apaga periódica y rápidamente, se registran en la foto solo algunas de las posiciones del cuerpo al moverse cuando la luz está encendida. Al observar todas estas vistas "congeladas" en la foto, se puede reconstruir el movimiento del cuerpo. Este tipo de fotografías se llaman **estroboscópicas**.



Fotografía estroboscópica de una persona que mueve sus piernas.

Otra manera de presentar los datos es mediante un gráfico posición-tiempo o $x(t)$.

El tipo de gráfico más usado en ciencias es el de ejes cartesianos. Está formado por dos ejes perpendiculares en cada uno de los cuales se representan los valores de las dos magnitudes medidas. El punto donde se cruzan los ejes se llama **punto cero** u **origen**. Junto a cada eje, se debe colocar un rótulo que indique qué magnitud se representa y la unidad en que está expresada.

A partir de los datos de la tabla anterior, se puede realizar el siguiente gráfico $x(t)$.

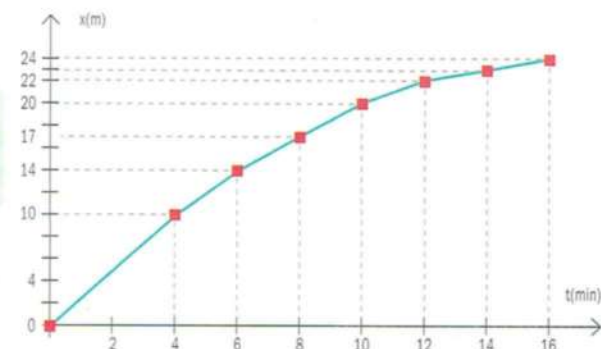


Gráfico $x(t)$ con los valores de la tabla. Una manera de deducir la posición de un cuerpo en cualquier instante es unir los puntos del gráfico $x(t)$ con la curva que pasa más cerca de todos los puntos medidos.

Los gráficos permiten entender a simple vista los resultados de un experimento.

En el ejemplo, a medida que transcurre el tiempo, el auto se va alejando cada vez más del punto de origen $x = 0$ m.

Es importante tener en cuenta que el gráfico $x(t)$ no representa la trayectoria del auto, solo brinda la información sobre la posición que ocupa en cada instante.

Análisis del movimiento a partir del gráfico $x(t)$

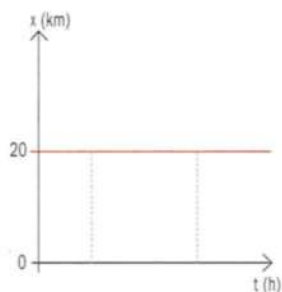
Para analizar cómo se mueve un cuerpo, hay que comparar sus posiciones en instantes sucesivos. Si la posición no cambia de valor, quiere decir que el cuerpo no se movió. En este caso, el gráfico $x(t)$ es una recta horizontal.

GLOSARIO

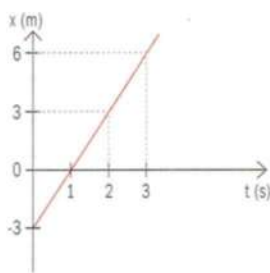
pendiente. Inclínación de la línea del gráfico.

Si la posición cambia de valor a medida que pasa el tiempo, puede suceder que:

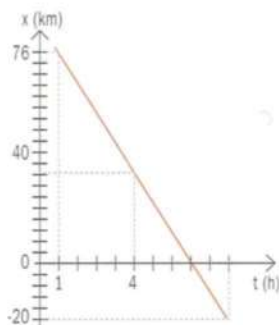
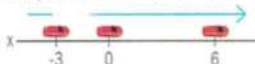
- El cuerpo se mueva en sentido positivo, es decir que la x vaya tomando un valor cada vez mayor. En estos casos, la **pendiente** del gráfico es positiva.
- El cuerpo se mueva en sentido negativo, es decir que el valor de la x vaya disminuyendo. En estos casos, la pendiente del gráfico es negativa.



El móvil se encuentra detenido (velocidad = 0) a 20 km de distancia a la derecha del punto de referencia $x = 0$.



El móvil parte a 3 m ($x = -3$) de distancia a la izquierda del punto de referencia $x = 0$, pasa por él y se va alejando en el sentido positivo de x , a una velocidad constante.



El móvil parte a 76 km de distancia a la derecha del punto de referencia $x = 0$, pasa por él y se va alejando en el sentido negativo del eje x , a una velocidad constante.

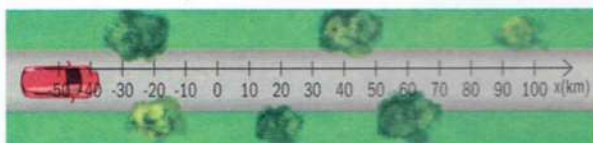


Hay que tener en cuenta que el valor y el signo de la posición en un instante determinado no tienen relación con el signo del sentido en el que el cuerpo se mueve. Un cuerpo puede tener posición de un signo y moverse en sentido del mismo signo, o del signo contrario, depende del caso particular. El signo del sentido del movimiento entre dos instantes se debe deducir comparando cómo cambió la posición entre esos dos instantes. Además, cuanto más inclinado y vertical sea el gráfico, más rápido está yendo el móvil, porque el valor de x cambia mucho de un instante al otro.

ActivaDos

1. **LE** Lean atentamente y, luego, realicen las actividades.

Analizar gráficos nos ayuda a visualizar la relación entre las variables que se representan y, de ese modo, comprender el fenómeno que se está estudiando. Es fundamental, en primer lugar, observar las variables que figuran en un gráfico para luego analizar la forma de la curva y extraer conclusiones.



2. A partir de la siguiente situación, resuelvan.

Una persona estudia el movimiento de un auto que marcha por la ruta de la imagen. Elijan un origen de coordenadas y registren en una tabla la posición del auto en diferentes instantes.

T (MINUTOS)	0	10	20	30	40	50	60
X (KM)	20	30	40	50	70	60	40

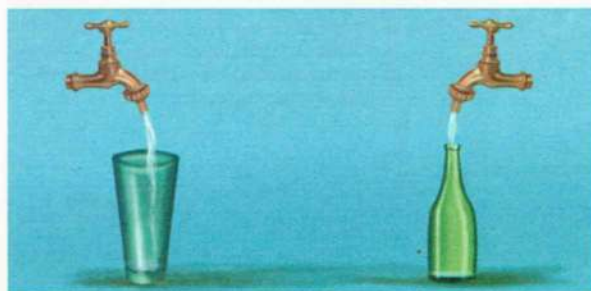
- a. Lean los datos e indiquen en el camino del dibujo la posición del auto en cada uno de los instantes mencionados en la tabla.

- b. Construyan el gráfico $x(t)$ con los datos de la tabla, ¿retrocedió el auto en algún momento?, ¿cómo es el gráfico en esos momentos?

3. Lean el texto y, luego, resuelvan.

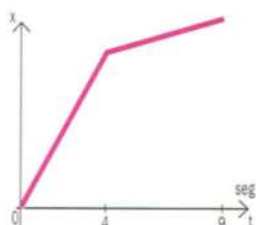
De dos canillas abiertas salen chorros idénticos de agua con caudal constante, y cada uno llena uno de los recipientes de la figura, inicialmente vacíos. La altura del agua en cada recipiente aumenta a medida que pasa el tiempo.

- Construyan los gráfico $x(t)$ que muestren cualitativamente (sin valores) cómo cambia la altura del agua en cada recipiente en función del tiempo.



RAPIDEZ Y VELOCIDAD

ALGO SE MUEVE RÁPIDO CUANDO RECORRE MUCHA DISTANCIA EN POCO TIEMPO. EL VELOCÍMETRO DE UN AUTO, POR EJEMPLO, INDICA LA RAPIDEZ A LA QUE ESTE SE MUEVE. LA PALABRA **VELOCIDAD** SE USA PARA INDICAR NO SOLO LA RAPIDEZ DE UN MÓVIL, SINO TAMBIÉN LA DIRECCIÓN EN LA QUE SE DESPLAZA.



Se distinguen dos tramos en el movimiento del cuerpo: el primero, desde $t = 0$ hasta $t = 4$ s, y el segundo, entre $t = 4$ s y $t = 9$ s. La rapidez es constante en cada tramo, y mayor en el primero que en el segundo.

Rapidez

La rapidez de un cuerpo es elevada si recorre mucha distancia en poco tiempo.

En una carrera, el corredor más rápido es el que tarda menos en llegar a la meta; es decir, recorre la misma distancia que los otros corredores, pero en menos tiempo.

Para calcular la rapidez con que se mueve un cuerpo hace falta conocer la distancia que recorre y el tiempo que tarda en hacerlo. Por ejemplo, para calcular la rapidez de un tren que recorre 100 metros en 15 segundos hay que hacer:

$$\text{Rapidez} = \text{distancia recorrida} / \text{tiempo}$$

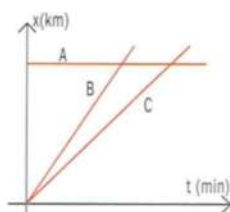
$$\text{Rapidez} = 100 \text{ metros} / 15 \text{ segundos}$$

$$\text{Rapidez} = 6,67 \text{ m/seg}$$

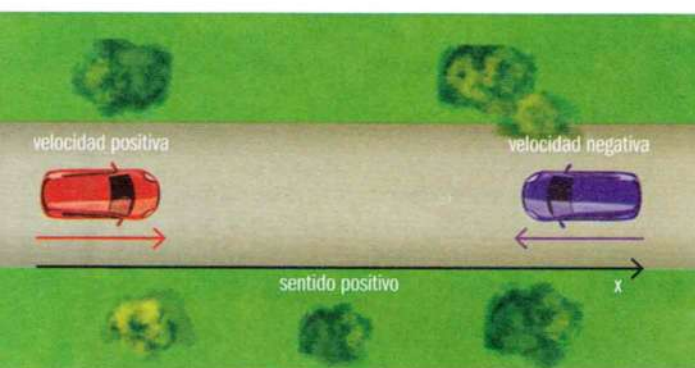
Probablemente, el tren no haya mantenido el mismo valor de rapidez en todo el trayecto. Por eso, el valor que hemos calculado se llama **rapidez media** en ese tramo.

Si quisiéramos conocer el valor de la rapidez en un determinado momento, tendríamos que considerar la distancia que recorre el tren entre el instante que nos interesa y otro instante muy próximo. Si el lapso es muy pequeño, tendremos una buena idea del valor de la **rapidez instantánea** del tren en dicho instante.

En un movimiento a lo largo de una recta, se puede deducir la rapidez del cuerpo a partir del gráfico $x(t)$. Cuanto más rápido se mueve el cuerpo, más pendiente tendrá el gráfico. Si la inclinación del gráfico es constante, significa que la rapidez no cambió.



El móvil A se encuentra detenido, mientras que el B se mueve con mayor rapidez que el C.



Si el movimiento es en una trayectoria recta, la velocidad es el valor de la rapidez, con un signo positivo o negativo de acuerdo a su sentido. Ambos autos tienen la misma dirección, pero sentidos opuestos.

Velocidad

En el idioma de todos los días, *velocidad* y *rapidez* se usan como sinónimos. Pero en el idioma de la Física, cuando se habla de velocidad también se habla de la dirección y el sentido del movimiento. Por ejemplo, si dos autos se mueven a 60 km/h en calles transversales, se puede decir que tienen la misma rapidez; pero las velocidades son distintas ya que se mueven en distintas direcciones.

La velocidad de un cuerpo se suele representar mediante un vector. Ese vector se dibuja a través de una flecha cuya longitud depende de la rapidez, y su inclinación marca su dirección y la punta de la flecha, su sentido.

ActiVados EN LA RED

Para saber más sobre los movimientos y su representación gráfica ingresen a: <http://goo.gl/CprNzE>*

*Este link pertenece a la página: http://www.educaplanet.org/movi/3_3et1.html

Aceleración

La palabra *aceleración* significa 'cambio de la velocidad'. El pedal acelerador de los autos permite conseguir que la rapidez aumente. Si aumenta en muy poco tiempo, la aceleración es grande; si el cambio de rapidez demora mucho, la aceleración es pequeña. En los movimientos rectilíneos, la aceleración es una medida de lo rápido que cambia la velocidad. Por ejemplo, si en un intervalo de 20 segundos, un corredor inicialmente quieto alcanza una rapidez final de 20 m/s, la aceleración es:

$$\text{aceleración} = \text{cambio de velocidad} / \text{tiempo transcurrido}$$

$$a = 20 \text{ m/s} / 20 \text{ s} = 1 \text{ m/s}^2$$

La aceleración de la gravedad

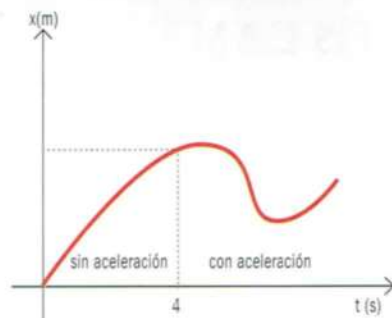
Al soltar un objeto pesado, este cae en línea recta hacia el centro de la Tierra, y su velocidad aumenta a medida que cae hasta que choca contra algo que la detiene. En otras palabras, los objetos pesados caen con aceleración hacia la Tierra. Una pluma, por ejemplo, cae en una trayectoria complicada, porque el aire ofrece resistencia a su caída. Un ladrillo, en cambio, es mucho más pesado que la resistencia que le ofrece el aire y, por eso, cae en línea recta, y acelerándose.

Si se sueltan al mismo tiempo y desde la misma altura dos cuerpos pesados que no rocen demasiado con el aire, se puede comprobar que tardan lo mismo en llegar al suelo. Esto significa que la rapidez de ambos cambió de igual manera, ya que los dos tuvieron la misma aceleración en todo instante. De esto puede deducirse que todos los cuerpos caen con la misma aceleración.

En la Antigüedad, no se decía que un cuerpo era pesado, sino que era "grave". Por eso la aceleración de caída de los cuerpos se llamó **aceleración de los graves** o **aceleración de la gravedad**. Todavía hoy se usa ese nombre para designar la aceleración de caída de los cuerpos, que en la superficie terrestre vale aproximadamente 10 m/s².



Si el rozamiento con el aire no es importante, todos los cuerpos se aceleran por igual en la caída, independientemente de su peso. En la imagen, se ve que ambos cuerpos llegan a la misma altura al mismo tiempo.



En el gráfico $x(t)$, la velocidad es la inclinación del gráfico en cada instante. Si el gráfico no es recto, la inclinación cambia; esto significa que el movimiento tiene aceleración.

	ACELERACIÓN (M/S ²)
Salida de la cama	0.02
Arranque del ascensor	0.7
Estornudo	1.8
Tropezón al caminar	5
Despegue avión de pasajeros	5
Arranque de un auto deportivo	7
Salto de una pulga	1.700
Choque de un auto a gran velocidad	6.500



El rozamiento con el aire reduce la aceleración en la caída de un paracaidista.

ActivAdos EN LA RED

Para saber más sobre cómo representar movimientos gráficamente ingresen a: <http://goo.gl/D3krUr>

*Este link pertenece a la página: http://www.webassign.net/serway/af/AF_0202.swf

ActivAdos

1. Lean los datos que se les proporcionan y, luego, respondan.

Un auto está quieto y arranca; se mueve con una aceleración constante de 2 m/s².

- a. ¿Qué significa ese valor de aceleración? ¿Cuánto vale la rapidez del auto 1 s después de haber comenzado a acelerar? ¿Y a los 2 s?
- b. La rapidez del auto fue aumentando. En 1 s, ¿el auto recorrió más o menos de 2 m? (Piensen en cómo cambió la rapidez del auto).

LOS CAMBIOS EN LOS MOVIMIENTOS

PARA QUE UN CUERPO QUE ESTÁ QUIETO EMPIECE A MOVERSE, ES NECESARIO QUE UNA FUERZA ACTÚE SOBRE ÉL. UNA VEZ EN MOVIMIENTO, LOS CUERPOS TIENDEN A CONSERVAR LA VELOCIDAD, Y, PARA QUE SE DETENGAN O DOBLEN, DEBE ACTUAR UNA FUERZA SOBRE ELLOS.

Inercia

Según nuestra experiencia de todos los días, un cuerpo en movimiento tiende a frenarse porque roza contra otro. Por ejemplo, una pelota roza contra el suelo sobre el que rueda; un velero roza contra el agua que surca; un pájaro, contra el aire, y las piezas de un motor rozan entre ellas.

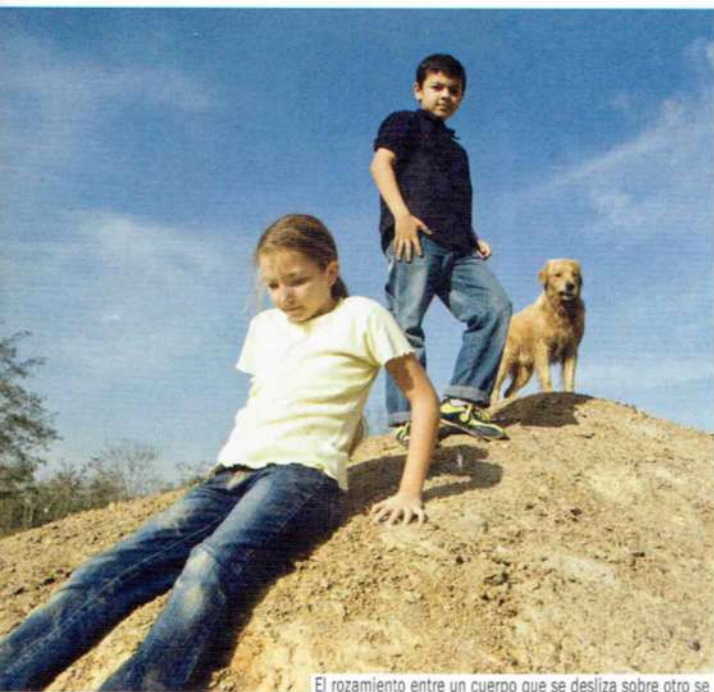
En estos casos, para que la rapidez de un cuerpo no disminuya, algo tiene que empujarlo hacia delante. Entonces, si la fuerza que lo empuja contrarresta a la fuerza de rozamiento que lo frena, el cuerpo se mueve con velocidad constante, como si no hubiera ninguna fuerza aplicada sobre él. Un auto se mueve con velocidad constante cuando el motor empuja las ruedas hacia delante con una fuerza de igual intensidad que el rozamiento de las ruedas contra el pavimento, que las empuja hacia atrás.

Y si se pudiera hacer desaparecer el rozamiento, ¿qué pasaría? Sencillamente, los cuerpos en movimiento no se frenarían nunca, a menos que algún otro cuerpo hiciera fuerza sobre ellos y los detuviera. Se puede comprobar esto en los juegos de tejo que usan un colchón de aire: de los agujeritos que hay en la superficie de la mesa, salen pequeños chorros de aire que mantienen el tejo flotando. De esta manera, el rozamiento con la mesa es muy débil, y el tejo en movimiento se mueve derecho y con rapidez constante.

En general, cuando ninguna fuerza actúa sobre un cuerpo, la velocidad del cuerpo no cambia. Esto quiere decir que, si está quieto, permanecerá quieto y, si está en movimiento, permanecerá moviéndose en línea recta y con velocidad constante.

La inercia en la historia de la ciencia

El reconocimiento de la inercia llevó siglos. En la antigua Grecia, Aristóteles había pensado que, para que un cuerpo se moviera, una fuerza debía empujarlo permanentemente. El pensamiento de Aristóteles se basaba en la observación de casos cotidianos, en los que siempre estaba presente el rozamiento, y se consideró válido durante unos dos mil años. Pero, hacia el año 1600, el científico italiano Galileo Galilei, con una serie de razonamientos brillantes apoyados en algunas experiencias, mostró que, sin rozamiento, no hace falta empujar un cuerpo para que siga moviéndose. Galileo dedujo que los cuerpos tienen una tendencia natural a mantener la velocidad con que se mueven, a la que llamó inercia.



El rozamiento entre un cuerpo que se desliza sobre otro se debe a las rugosidades de las superficies en contacto.

ActiVAdos

1. Definan con sus propias palabras qué es la inercia.
2. Mencionen 3 ejemplos en los cuales el rozamiento sea suave y en los que se manifieste con mayor claridad la inercia.

¿Cómo es el movimiento de un péndulo?

Hace menos de 100 años, los relojes eran de péndulo: un cuerpo pesado que oscilaba colgando de un punto fijo mediante una barra. Su movimiento se transmitía a las agujas del reloj mediante dispositivos mecánicos, de modo que, a cantidad fija de idas y vueltas del péndulo, las agujas avanzaban; es decir, el reloj de péndulo medía el tiempo en número de oscilaciones. Lo notable, más allá de cuán amplia fuera la oscilación, era que a veces el péndulo se detenía y había que “empujarlo” para que siguiera moviéndose. Medir significa determinar el valor de una magnitud. Con esta actividad, experimentaran el movimiento del péndulo y su eficacia para medir el tiempo.

MATERIALES

1 tramo de hilo inextensible de 1,5 m de largo, cinta métrica, 3 cuerpos compactos de masas diferentes (por ejemplo de 100, 300 y 500 g, respectivamente); cronómetro.

¿CÓMO LO HACEN?

- Aten uno de los cuerpos a un extremo del hilo. Cuelguen el cuerpo atando el extremo libre del hilo a un punto fijo, de manera que el cuerpo pueda oscilar como un péndulo. La distancia (L) entre el punto de suspensión del hilo y el centro del cuerpo debe valer 100 cm.



- Tomen el cuerpo, levántenlo un poco y dejen oscilar el péndulo libremente con una amplitud pequeña. Midan cuánto tarda en completar 20 oscilaciones; cada oscilación es una ida y vuelta del cuerpo, desde que sale de un punto hasta que regresa a él.
- Calculen el período T de las oscilaciones, que resultará de dividir el tiempo t , medido anteriormente, por 20, que es el número de oscilaciones consideradas.

- Repitan al menos cinco veces la medición y calculen el promedio de los valores que obtuvieron.
- Repitan el procedimiento, pero soltando el péndulo desde una altura algo mayor, de manera que las oscilaciones sean un poco más amplias. Determinen el período de una oscilación y anoten el resultado en la tabla.
- Repitan todo el procedimiento unas cinco veces, pero acortando, en cada medida, 10 cm la longitud del péndulo. Completen la tabla con los valores correspondientes.

MASA (NOMBRE)	LONGITUD (CM)	TIEMPO 20 OSCILACIONES	PERÍODO (S)
1			
2			
3			
1			
2			
3			
1			
2			
3			

¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

- Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar esta experiencia?

- Resuelvan las siguientes actividades.

- Comparen los períodos de oscilación de los péndulos que tienen la misma longitud. Este valor, ¿depende de la masa del cuerpo que cuelga?
- Para un mismo péndulo, ¿cambia el período de oscilación cuando se cambia la amplitud?
- El hecho de que el valor de la aceleración de la gravedad sea igual para todos los cuerpos, ¿cómo se refleja en el movimiento de los péndulos?

- ¿Cambia el valor del período si se modifica el largo del péndulo? Si se duplica el largo del hilo, ¿se duplicará el valor del período?

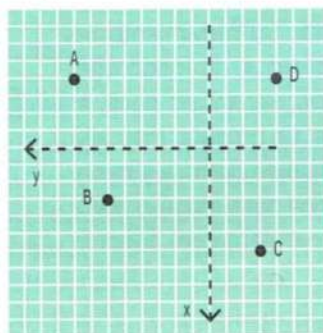
- Si la gravedad terrestre fuera más intensa, ¿cómo se modificaría el valor del período de un péndulo determinado? ¿Por qué?

- Luego de realizar esta experiencia, ¿a qué conclusiones pueden llegar, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, acerca del movimiento de un péndulo?

- ¿Qué nuevas preguntas les surgieron al realizar esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

1. Para ubicar puntos en un plano, se eligieron los ejes de coordenadas de la figura. Si las líneas paralelas de la figura están a 1 metro de distancia, completen en la tabla las coordenadas de los puntos señalados.

PUNTO	X	Y
A		
B		
C		
D		



2. Pablo y Analía están parados quietos en un sendero, completamente a oscuras, separados 7 metros. Cada uno de ellos solo consigue distinguir al otro, nada más. Ustedes pueden ver lo que pasa desde afuera. De repente, ambos se pierden de vista y Pablo se mueve 3 metros a la izquierda, y Analía, 1 metro a la derecha. Ahora se vuelven a ver.

- Confeccionen un esquema sencillo que muestre las posiciones inicial y final de ambos.
- ¿Qué distancia los separa al final? ¿Cuánto aumentó la separación?
- Para Pablo (que no percibe el desplazamiento de su posición), ¿cómo (qué distancia y hacia dónde) se movió Analía?
- Y según Analía, ¿cómo se movió Pablo?

3. Calculen la velocidad media de un cuerpo que recorre:

- 100 metros en 4 segundos.
- 100 metros en 2 segundos.
- 200 metros en 2 segundos.
- 1.000 kilómetros en 12 horas.

4. Lean la siguiente información y respondan a la pregunta.

- La rapidez de la luz cuando viaja en el vacío es impresionantemente grande, unos 300.000 km/s. También las distancias en el universo son enormes, por eso los astrónomos usan, para medirlas, el año-luz (se abrevia a-l), que es la distancia que la luz recorre en un año. ¿A cuántos kilómetros equivale 1 a-l?
- La luz del sol demora unos 8 minutos en llegar hasta la Tierra, ¿a qué distancia está el Sol de la Tierra?

c. La Luna gira alrededor de la Tierra a una distancia de 380.000 km. Tarda 24 horas en completar una vuelta. ¿Con qué rapidez se mueve?

5. Esta sucesión de imágenes muestra el movimiento de un auto que tiene un punto negro. Tomen como origen de coordenadas el punto negro que aparece más a la izquierda y midan las posiciones respecto de él. Registren sus resultados en la tabla, con el tiempo que corresponda a cada imagen (cada una se tomó 5 min después de la anterior y, en la escala de la imagen, 1 cm equivale a 4 km).



TIEMPO (MIN)	0	5		
POSICIÓN (KM)	0			

- ¿Qué les parece que ocurre con la rapidez del auto a medida que avanza?
 - Calculen la rapidez media del auto entre las dos últimas posiciones y entre las dos primeras posiciones. Hubo un cambio en la rapidez del auto, ¿aumentó o disminuyó?
 - Representen en el dibujo estas dos velocidades que calcularon, con flechas de largo proporcional a la rapidez.
 - Calculen la aceleración del auto entre las dos últimas posiciones y entre las dos primeras posiciones. ¿Varía su valor a lo largo de este movimiento? Comprueben su respuesta calculando algunos otros valores de la aceleración.
6. Si una piedra se suelta desde el borde de un precipicio:
- ¿Cuánto vale su rapidez después de 1 s? ¿Y después de 5 segundos de caída?
 - En qué trayecto recorre mayor distancia, ¿durante el primer segundo de caída o entre los 4 y 5 segundos de caída? ¿Cómo se dan cuenta?

CONCIENCIA ActiVAdA

- Relean el texto de la página 87, y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre los movimientos se ha modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

LOS OBJETOS DEL SISTEMA SOLAR Y SUS MOVIMIENTOS

Observación y descripción del cielo nocturno · Movimiento aparente de los astros · Constelaciones · Evolución de algunas concepciones acerca de nuestro lugar en el universo: geocentrismo y heliocentrismo · Universo, componentes y escalas · Sistema solar: componentes, tamaño y distancias

CAZA
pág. 8 CIENCIAS

El verdadero lado oscuro del cielo

Desde las épocas más remotas, nos planteamos preguntas sobre cuál es nuestro lugar en el universo. La observación cuidadosa de estrellas, planetas y satélites nos permitió avanzar en el conocimiento del cielo. Al mismo tiempo que se intentaba identificar cada astro y calcular sus movimientos, se planteaban discusiones sobre el pasado y el futuro del cosmos.

Un paso fundamental en ese conocimiento se dio cuando, debido al desarrollo tecnológico, se lanzaron al espacio diferentes tipos de artefactos. Así, no solo se logró la observación de los astros desde más cerca, sino que, además, nos pudimos comunicar de un extremo del mundo al otro, usar Internet y contar con mapas muy precisos.

Sin embargo, en la actualidad, tantos avances tienen un lado oscuro. Los restos de los aparatos lanzados son parte de la chatarra espacial, formada por miles de objetos que rotan en torno a la Tierra. Cuando alguno de ellos alcanza el suelo terrestre, puede causar accidentes, y hasta las propias naves espaciales corren peligro de impactar con esos cuerpos. Varias organizaciones consideran que es necesario tomar medidas con el fin de evitar el riesgo que esos desechos representan para la población y para las futuras misiones espaciales.

¿Qué creen que deberían hacer los países que participan de la exploración espacial frente a este problema? ¿Se deberían seguir enviando objetos al espacio para que podamos acceder a más tecnología? ¿Cuál es el costo de la acumulación de chatarra espacial? ¿Será conveniente lanzar más artefactos hasta encontrar alguna solución a pesar de las incomodidades que esto podría producirnos? ¿Qué es mejor? ¿Por qué?



CONCIENCIA ACTIVA

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan con toda la clase sus ideas.
- Después de escuchar las diferentes opiniones, escriban en forma individual qué decisión tomarían y por qué.

1. ¿Por qué les parece que la observación cuidadosa permitió avanzar en el conocimiento del cielo?
2. ¿Qué creen que deberían saber para poder resolver el problema planteado?

LA OBSERVACIÓN DEL CIELO

DURANTE UNA OBSERVACIÓN DEL CIELO NOCTURNO SE DIVISAN ESTRELLAS Y GALAXIAS, CUYO MOVIMIENTO ES APARENTE. POR LA FORMA DE DESPLAZARSE, SE PUEDEN DIFERENCIAR LOS PLANETAS.

Una infinidad de puntos brillantes

Si observan el cielo en una noche bien oscura y sin nubes, es muy probable que al principio se desanimen. Pero no se preocupen, eso nos sucede a todos cuando nos encontramos ante esa inmensidad de "puntitos" luminosos. La receta para no desalentarse es muy sencilla: solo hay que tener un poco de paciencia y esperar. Si observan un tiempo, alrededor de una media hora, podrán diferenciar los distintos astros. Un **astro** es un planeta, una estrella o cualquier otro cuerpo que se encuentra en el cielo.

¿Por qué hay que esperar para tener una idea de lo que se ve en el cielo? Porque, si lo observan durante unos pocos segundos, les va a parecer que los puntos permanecen inmóviles. En cambio, si observan durante un tiempo más largo, se darán cuenta de que el conjunto de "puntitos" se va moviendo muy lentamente desde el este hacia el oeste. Todo aquello que parece desplazarse en bloque son estrellas. Si se animan a realizar la observación, elijan un punto de referencia fijo de la superficie terrestre, como un árbol o un poste de luz. De esa manera, podrán notar mucho mejor el lento movimiento de las **estrellas**. Y si pudieran mantener esa observación a lo largo de varias horas, se asombrarían al ver que cada estrella parece moverse sobre una circunferencia imaginaria.



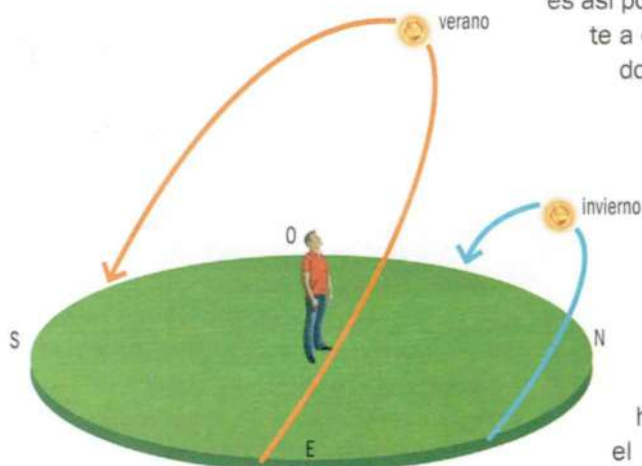
Así observaríamos el desplazamiento de las estrellas, si pudiéramos retenerlo en la memoria continuamente durante 24 horas.

Los movimientos aparentes

Aunque parezca que las estrellas se mueven, en realidad no lo hacen.

Entonces, ¿por qué se puede observar su desplazamiento? Esto es así porque la que se mueve en dirección opuesta, de oeste a este, es la Tierra. Lo mismo ocurre con el Sol cuando parece que se mueve en el cielo del este hacia el oeste. Como los desplazamientos del Sol y los de las demás estrellas no son más que una apariencia, se los considera **aparentes**. Al fenómeno se lo puede comparar con un viaje en tren: si observan por la ventanilla, verán pasar una casa tras otra. Miradas desde el vagón, cada casa tiene un movimiento aparente, del mismo modo que lo tienen las estrellas cuando se las mira desde la Tierra.

Supongan que un mes después, a la misma hora, repiten la observación del cielo. Notarán que el panorama ha cambiado. Verán unas pocas estrellas que antes no se podían ver, otras aparecerán corridas, y algunas ya no se distinguirán. Esos cambios se deben a otro movimiento que realiza la Tierra en el espacio, esta vez, en torno del Sol.



En verano, la curva que parece trazar el Sol es mayor que la del invierno, por eso, los días son más largos en el primer caso. Puede verse que la "salida" del Sol por el este y la "puesta" por el oeste casi nunca coinciden exactamente con esos puntos cardinales.

Cómo diferenciar estrellas y planetas

La mayoría de los “puntitos” luminosos que se ven en el cielo nocturno son estrellas. Sin embargo, también hay otros astros observables que son mucho menos numerosos que ellas: los **planetas** —astros que se mueven alrededor de una estrella— y los **satélites**, que se mueven en torno a los planetas. En primer lugar, entonces, podemos ver a nuestro satélite, la **Luna**. También a simple vista, sin ayuda de ningún instrumento, se pueden distinguir cinco planetas: **Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno**, en orden de acuerdo con la distancia que los separa del Sol. Desde la Antigüedad y hasta que se inventó el telescopio en el siglo XVII, estos cinco planetas eran los únicos que se conocían. Si son pacientes, será fácil que los descubran en el cielo, porque su movimiento no tiene relación con el de las estrellas, ya que no se desplazan en círculo. Cuando los antiguos observadores del cielo notaron este movimiento independiente, decidieron llamarlos *planetes* que, en griego, significa ‘vagabundos’.

Entre las estrellas y los planetas, hay importantes diferencias. Las estrellas son enormes, poseen altísimas temperaturas y se encuentran en un estado parecido al de un gas. Como emiten luz y otras formas de energía, durante siglos se pensó que eran de fuego. A simple vista, pueden distinguirse alrededor de dos mil estrellas. Existen estrellas que son mucho más grandes que el Sol, pero las vemos como puntitos porque están muy lejos. El Sol es la estrella más cercana a la Tierra. En un momento del año, la Tierra está más cerca del Sol, a una distancia aproximada de 143 millones de kilómetros; en otro momento, está más lejos, a una distancia de unos 152 millones de kilómetros.

A diferencia de las estrellas, los planetas no emiten luz, sin embargo, se ven como puntitos luminosos porque reflejan la luz que emitió una estrella, y por eso no titilan. El mismo fenómeno sucede con la Luna y los demás satélites.

Las galaxias

En la observación del cielo nocturno, tal vez logren distinguir alguna nube luminosa, formada por puntitos tan chicos que apenas llegan a divisarse. Cada nube es una **galaxia**, un agrupamiento de miles de millones de estrellas, entre las cuales además, hay polvo y gases. Los astrónomos, científicos que estudian los astros, suponen que existen miles de millones de galaxias en todo el universo. El Sol y la Tierra se encuentran en una de ellas, llamada **Vía Láctea**.



El Sol es una de los 100 mil millones de estrellas que forman parte de la Vía Láctea.



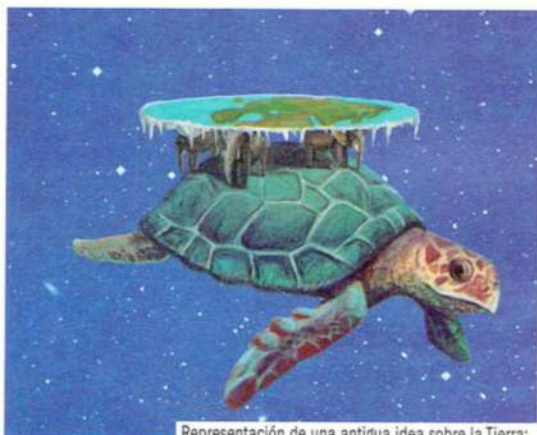
Fotografía de la llamada Galaxia del Cigarro, tomada desde un telescopio espacial.

ActivaDos

1. ¿Qué sucedería si la observación del cielo nocturno se realizara en una ciudad con mucha iluminación y gran circulación de vehículos?
2. Si una amiga o amigo quisiera observar el cielo por la noche y deseara saber cómo diferenciar una estrella de un planeta, ¿cómo se lo explicarían?
3. Con relación a la luz que nos llega de ellos, ¿cuál es la diferencia entre una estrella y un planeta?

LOS ASTROS Y LAS CONSTELACIONES

LAS OBSERVACIONES DEL CIELO PROVOCARON MUCHAS INTERPRETACIONES FANTASIOSAS. ALGUNAS, COMO LA DE LAS CONSTELACIONES, CONTINUÁN SIENDO DE GRAN UTILIDAD.



Representación de una antigua idea sobre la Tierra: un planeta plano, sostenido por elefantes, apoyados en una tortuga.

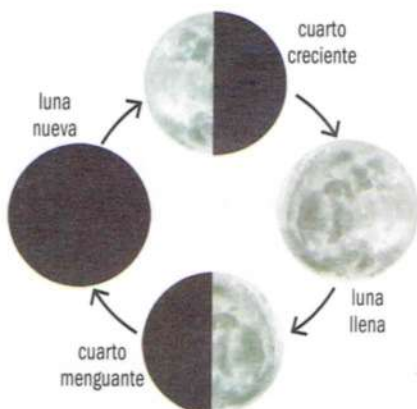
Los astros y las “ideas mágicas”

Los astros siempre despertaron la curiosidad humana y aún lo siguen haciendo. Desde épocas remotas, las personas se han planteado numerosos interrogantes acerca de ellos. Muchos siglos atrás, el conocimiento científico no estaba tan desarrollado como en la actualidad, por eso algunas preguntas del pasado, hoy podrían resultarnos un poco ingenuas. Por ejemplo, una de las preocupaciones de aquella época era conocer cómo se sostenía la Tierra y cómo se desplazaban los planetas. En aquel momento, algunos observadores del cielo explicaban lo que veían mediante argumentos “mágicos”. Por ejemplo, algunos estaban convencidos de que los planetas tenían ese movimiento tan especial porque eran transportados por ángeles.

Otros dos interrogantes que despertaban apasionadas discusiones entre los estudiosos eran qué forma tenía la Tierra y qué lugar del espacio ocupaba. Para algunos de ellos, sin embargo, no valía la pena investigar la respuesta en la naturaleza, ya que creían que las verdades estaban escritas en los libros sagrados y, a partir de su lectura, quedaban convencidos de que el planeta tenía que ser plano y, además, debía estar en el centro del universo.

Pese a defender ideas fantasiosas, algunos de los científicos de la Antigüedad hicieron importantes descubrimientos. Uno de ellos fue notar que el movimiento de los astros presentaba regularidades, y detectaron que ciertos fenómenos se repetían por intervalos fijos de tiempo. Debido a ello, pudieron anticipar la posición que ocuparían el Sol, las estrellas y otros puntitos brillantes en distintos momentos de cada día. Además, lograron predecir los momentos en los cuales se producirían los oscurecimientos parciales o totales de un astro debido a la posición de otro: los eclipses.

En las observaciones que realizaron del cielo, los antiguos pueblos también reflejaron sus mitos y sus leyendas. Para recordar la ubicación de las estrellas más brillantes, las agruparon en figuras en las que, según ellos, podían identificarse siluetas de animales fantásticos y de personajes de leyendas. Así surgieron las **constelaciones**; en ellas, veían peces (Piscis), un toro (Tauro), unos gemelos (Géminis), un centauro, una osa, un unicornio o el héroe griego Hércules. Sin embargo, cuando las concibieron, lo hicieron sin tener en cuenta conocimientos científicos, por eso, en una misma constelación, puede haber estrellas cercanas a la Tierra al lado de otras que están mucho más lejos de ella.



La Luna se desplaza en torno a la Tierra, y su cara visible puede aparecer iluminada en forma total, parcialmente iluminada o totalmente oscura. Son las fases de la Luna, que se repiten de manera regular.

ACTIVAR LA TIERRA

La inmensidad del cielo nocturno hizo que muchos observadores de la Antigüedad se plantearan un gran número de preguntas. Algunos de estos interrogantes hoy tienen respuestas, pero otros aún no. A medida que van adquiriendo nuevos conocimientos sobre los astros, los investigadores se formulan cada vez más y más preguntas. En la actualidad, todavía existen cuestionamientos fundamentales que aún no se pueden responder con precisión. Por ejemplo: si el universo es infinito o no, si hay vida extraterrestre, si alguna vez serán posibles los viajes interestelares, y numerosos temas semejantes. Tal vez, el desarrollo científico en un futuro permita responder a muchas de estas preguntas y, con seguridad, surgirán otras dudas que, en la actualidad, ni siquiera imaginamos.

ActiVAdos

1. ¿Cuáles eran las ideas que predominaban en el pasado sobre los astros?
2. En la actualidad, ¿se siguen manteniendo estas ideas? ¿Cuál o cuáles?

¿Cómo identificamos las constelaciones?

Hasta la actualidad, se conocen 88 constelaciones, que dividen el cielo en el mismo número de partes. El Zodíaco, por ejemplo, es una franja dividida en doce partes iguales, cada una dominada por una constelación. También existen constelaciones por fuera de esa franja, como la Cruz del Sur, observable desde nuestro hemisferio, y la Osa Mayor, visible desde el hemisferio norte. ¿Por qué se siguen utilizando, si esas figuras no responden a ningún criterio científico? Los astrónomos las emplean para facilitar el reconocimiento y la ubicación de las estrellas. Para ello, tienen que realizar observaciones muy cuidadosas, tratando de armar mentalmente figuras en el cielo. Realicen esta actividad para comenzar a observar como lo hacen ellos.

MATERIALES

Un poco de paciencia y adiestrar la vista para mejorar la identificación.

¿CÓMO LO HACEN?

Reconocimiento de una constelación

Es bastante fácil identificar la constelación de Orión, también llamada *El cazador*, porque la forman estrellas muy brillantes.

- 1 Localicen a Las tres Marías, que son tres estrellas alineadas muy conocidas por la mayoría de nosotros.
- 2 Una vez que ubicaron a Las tres Marías, ya tienen armado el llamado *Cinturón de Orión*.
- 3 Luego, busquen las dos estrellas más brillantes que están arriba del "cinturón" y las otras dos estrellas brillantes que están debajo de este. La figura que queda trazada por las cuatro estrellas es casi un rectángulo. Ese es el "cuerpo" del cazador.
- 4 Observen la imagen para ubicar el resto de las estrellas que forman la Constelación de Orión.



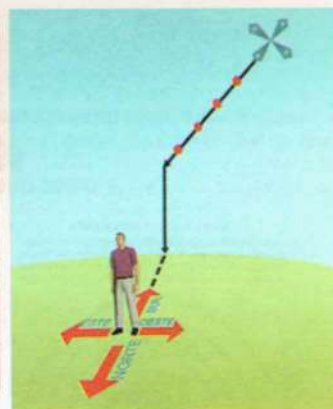
Constelación de Orión.

¿Cómo orientarse con las estrellas?

Como vivimos en el hemisferio sur, es importante primero localizar las cuatro estrellas que forman la constelación Cruz del Sur. Luego de localizarlas, imaginen las líneas, que forman la cruz, tal como se ve en la imagen. Luego, prolonguen el brazo mayor de la Cruz del Sur a una distancia cuatro veces y media más larga que la longitud del brazo. Si tienen en cuenta las instrucciones del esquema, podrán saber cuál es el sur geográfico. Luego, a partir de este, pueden conocer los otros tres puntos cardinales. Un método similar se usa en el hemisferio norte con otras estrellas.



Constelación Cruz del Sur.



¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya resultado contrario a las ideas que tenían antes de realizar esta experiencia?
2. Respondan a las siguientes preguntas.
 - a. ¿Les parece que Orión y la Cruz del Sur ocuparán el mismo lugar en el cielo a cualquier hora del día? ¿Por qué?
 - b. ¿Y en el año? ¿Por qué?
3. Luego de esta experiencia, ¿a qué conclusiones pudieron llegar teniendo en cuenta los resultados obtenidos en relación con la observación de las constelaciones?
4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

LA TIERRA EN EL UNIVERSO

CON EL TRANSCURSO DEL TIEMPO, LAS IDEAS SOBRE EL LUGAR DE LA TIERRA EN EL UNIVERSO Y SU FORMA FUERON CAMBIANDO. EN LA ACTUALIDAD, SE SABE POR QUÉ LA TIERRA SE MUEVE EN TORNO DEL SOL, SIN EMBARGO, ESTO NO FUE SIEMPRE ASÍ.

La concepción geocéntrica

Para numerosos observadores del pasado, la Tierra ocupaba el centro del universo. Las razones de ello eran totalmente ajenas a la ciencia; afirmaban que la Tierra permanecía inmóvil y que todos los puntos brillantes del cielo se desplazaban a su alrededor: planetas, estrellas, la Luna y el Sol. Sus ideas, en realidad, se basaban en lo que parecía ocurrir. Este **modelo**, que pone a la Tierra en el lugar central, se denomina **geocéntrico** (geo proviene del término griego gé, que significa 'Tierra').

GLOSARIO

modelo. Representación basada en un conjunto de datos.

pseudociencia. Creencias o conocimientos que no pueden ponerse a prueba mediante un método científico válido.



Representación del modelo geocéntrico, en el que todos los astros girarían alrededor de la Tierra.

Hace aproximadamente 500 años, muchos científicos comenzaron a cuestionar estas ideas. De esta manera, surgió un nuevo modelo más acorde con las observaciones realizadas en aquel momento.

La concepción heliocéntrica

El nuevo modelo proponía que la Tierra giraba sobre sí misma y que se desplazaba alrededor del Sol, del mismo modo que ocurría con los demás planetas conocidos: se trataba de un modelo **heliocéntrico** (del griego *helios*, que significa 'Sol').

Este modelo fue propuesto por el astrónomo polaco Nicolás Copérnico (1473-1543), quien, luego de analizar cuidadosamente un conjunto de datos obtenidos en diversas observaciones, planteó sus ideas en un libro que escribió en 1530 y que fue publicado trece años después.

Su modelo fue muy criticado por los defensores del geocentrismo, quienes se resistían a creer que la Tierra perdiera su lugar de privilegio ubicado en el mismo centro del universo.

Entre las personas que defendieron este modelo, estaban el científico italiano Galileo Galilei (1564-1642), su compatriota Giordano Bruno (1548-1600) y el astrónomo alemán Johannes Kepler (1571-1630). Bruno murió en la hoguera, y Galileo estuvo a punto de que le ocurriese lo mismo. Tras un período de profundas discusiones, las ideas de Copérnico terminaron aceptándose.

Debido al trabajo de todos estos notables investigadores y de muchos otros, la astronomía consiguió separarse de las interpretaciones **pseudocientíficas**.

NICOLAI COPERNICI
qui, in quo terram cum orbibus lunariis antiquis existimari
dicebant, Quosque locis Veneris non modo reducit, Sed
denique locum Mercurii invenit, et quodam diebus (spacio circuli
extrema, in medio vero omnium relictis Soli. Quis enim in hoc



publiscimus exemplum hanc in alio vel meliori loco po
nere, quod unde totum hunc potest illustrari. Si quidem non
insuper quidam lucem mundi, sed etiam, alii relictis vo
cant. Triangulum utilitatem Deum, Sophocles Electra intus
omnia, ita profecto sanguinem in latu se gati Sol refertur civium
agere gubernas Afflictorum famulans. Tunc quod minime
frustratur lunari ministerio, sed in Artificios de animalibus
sic, maxime Luna cum terra cognoscit habet. Conspici inverte à
Solis terra, et impregnare annuam partem. Invenimus igitur hanc

Dibujo de Copérnico, que muestra su sistema heliocéntrico con la Tierra desplazándose alrededor del Sol.



Representación del modelo heliocéntrico.

La forma y el tamaño de la Tierra

El desarrollo de nuevos aparatos y de mejores técnicas de observación permitió detectar numerosas concentraciones de materia esparcidas por el cosmos. En la actualidad se sabe que, entre toda esa materia, la Tierra representa apenas una porción insignificante del universo. También, se sabe que nuestro planeta tiene la forma de una esfera, aunque algo deformada, ya que en su zona media, se encuentra ensanchada alrededor de 20 kilómetros. Entre el polo norte y el polo sur hay unos 20 mil kilómetros de distancia. Entre la superficie del planeta y el punto que se encuentra en su centro, existen aproximadamente 6.500 kilómetros.

Como el planeta es tan grande, la curvatura terrestre es muy suave. Por esa razón, si miran a lo lejos en un lugar abierto, les va a parecer que el horizonte es plano. En realidad, para poder apreciar su leve curvatura, es necesario estar volando bastante alto en un avión.

La atracción de la gravedad

¿Alguna vez se preguntaron cómo es posible que la Tierra no se “escape” en cualquier dirección hacia el espacio, sino que permanezca dando vueltas alrededor del Sol? ¿Y por qué los demás planetas, en lugar de desplazarse en cualquier dirección, lo hacen en torno del Sol?

Los científicos de todas las épocas se hicieron estas mismas preguntas. Esto los llevó a pensar cuál era la causa que mantenía retenidos a los planetas. A esa causa la denominaron **gravedad**. Debido a este concepto, fue posible explicar numerosos fenómenos, como la caída de los objetos hacia la Tierra.

La gravedad se manifiesta en todos los astros, aunque, en algunos casos, es más débil y, en otros, es más fuerte. Por ejemplo, la gravedad del Sol es más intensa que la de la Tierra, y, a esa gran atracción, se debe que los planetas no se “escapen”. A su vez, la gravedad terrestre no permite que la Luna se “escape”, por eso permanece en movimiento alrededor de la Tierra.

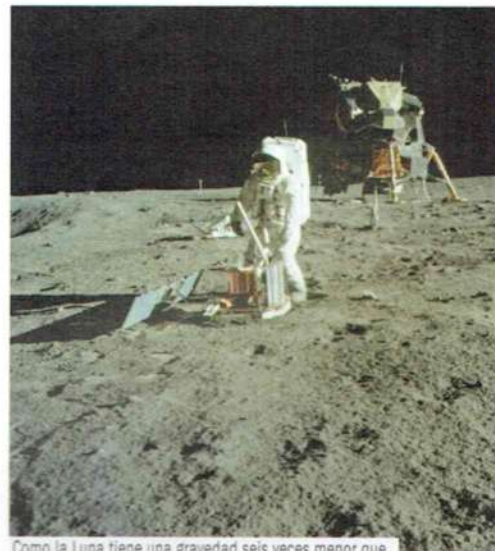
En realidad, la gravedad no solo mantiene unidos los 100 mil millones de estrellas de nuestra Vía Láctea, sino que gobierna a todo el universo. Podemos imaginarla como un “pegamento” que actúa a distancia, sin necesidad de contacto.

Quienes desarrollaron el concepto de gravedad fueron: Galileo Galilei, el primero en estudiar cómo se producía la caída de un objeto; el inglés Isaac Newton (1642-1727), quien se dio cuenta de que la gravedad tenía un alcance universal, y el alemán Albert Einstein (1879-1955) quien, años después, realizó grandes aportes para que se pueda comprender cómo actúa la gravedad en situaciones difíciles de explicar hasta ese momento.



GLOSARIO

polo. Cada uno de los puntos en los que el eje de rotación terrestre corta la superficie del planeta.



Como la Luna tiene una gravedad seis veces menor que la terrestre, el peso de un objeto sobre la superficie lunar es seis veces menor que el que tendría si estuviese en la Tierra.

ActivA dos

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cómo representó Copérnico el sistema solar?
- ¿Cuál es la diferencia principal entre su modelo y el modelo geocéntrico?
- ¿Por qué sus ideas fueron rechazadas por algunos científicos?

2. ¿Se puede afirmar que la Tierra es una esfera perfecta? ¿Por qué?

3. Los defensores del geocentrismo sostenían que el planeta estaba inmóvil y que todos los astros se desplazaban a su alrededor. Acerca de esto, el texto señala: “Sus ideas, en realidad, se basaban en lo que parecía ocurrir”. ¿A qué hace referencia esta expresión?

EL SISTEMA SOLAR

EN EL SISTEMA SOLAR HAY DIFERENTES ASTROS, ENTRE ELLOS LOS COMETAS. LA TIERRA, COMO LOS DEMÁS PLANETAS, SE DESPLAZA SIMULTÁNEAMENTE CON MOVIMIENTOS DE ROTACIÓN Y DE TRASLACIÓN.

ACTIVADOS

La Luna es el satélite natural de la Tierra. Se encuentra a unos 384 mil kilómetros de la superficie terrestre y, al igual que los planetas, describe una órbita con forma de elipse. Claro que, en este caso, lo hace en torno a nuestro planeta. Su tamaño es unas 50 veces menor que el de la Tierra.



Los cometas se reconocen por sus colas formadas por gas y polvo.

Los componentes del sistema solar

Alrededor del Sol se desplazan ocho planetas: Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Al conjunto se lo denomina **sistema solar**; dentro de él también se incluyen planetas enanos como Plutón, asteroides, cometas, satélites, pequeños cuerpos rocosos, polvo y gases.

Cada planeta del sistema solar se mueve en una órbita, que es una línea imaginaria cuya forma es la de una elipse suave, semejante a una circunferencia ligeramente achatada.

En las cercanías de algunos de estos planetas se hallan satélites, cuerpos por lo general más pequeños que, también, reflejan la luz solar: la Luna es uno de ellos. Algunos planetas no tienen satélites, y otros, como Júpiter y Saturno, poseen varias decenas.

En el sistema solar también hay asteroides; estos forman un conjunto de miles de cuerpos rocosos de variados tamaños. Para que puedan tener una idea del volumen que ocupan, piensen en lo siguiente: si se juntaran todos los asteroides para formar solo uno, el tamaño de este asteroide no superaría el tamaño de la Luna.

En los últimos años, la investigación científica ha permitido localizar agrupaciones semejantes al sistema solar en otros lugares del universo. Actualmente se conocen más de 600 estrellas que cuentan con planetas en movimiento a su alrededor.

Los cometas

Los **cometas** son cuerpos, formados por hielo, roca, polvo y materiales gaseosos, casi siempre de pequeño tamaño. La palabra *cometa* proviene de un término griego que significa 'cabellera'. Esta denominación se debe a que, cuando los cometas se aproximan al Sol, extienden sus colas formadas por gas y polvo. Las colas son el elemento por el cual se reconoce a estos astros.

Durante muchos siglos se creyó que eran fenómenos que ocurrían en la atmósfera terrestre. En 1577, esta situación cambió cuando el astrónomo danés Tycho Brahe (1546-1601) mostró que eran cuerpos que se desplazaban por el espacio.

En las observaciones del sistema solar, se han identificado varios centenares de cometas. Estos cuerpos se mueven en órbitas de diversas formas alrededor del Sol. Según cuál sea el cometa, el tiempo para completar una vuelta puede variar entre los 3 y los 2 mil años.

Uno de los cometas más conocidos es el Halley, el cual recibió este nombre en homenaje al astrónomo inglés Edmund Halley (1656-1742). Él calculó su órbita y afirmó que reaparecería cada 76 años. Las dos últimas ocasiones en que se pudo ver este cometa fueron en 1910 y en 1986.

ACTIVADOS EN LA RED

Para saber más sobre el sistema solar ingresen a: <http://goo.gl/uPqz4>*

*Este link pertenece a la página: <http://cienciasnaturales.es/PLANETAS.swf>

La rotación

Cada uno de los planetas del sistema solar da vueltas sobre sí mismo, alrededor de una línea imaginaria llamada **eje** que pasa por sus dos polos. A ese movimiento, se lo denomina **rotación**. El tiempo que tarda cada planeta en completar una rotación es lo que llamamos un **día** de ese planeta. En el caso de la Tierra, la duración aproximada del día es de 24 horas.

La duración del día es muy diferente en cada planeta. Un caso curioso es Venus, ya que entre un amanecer y el siguiente, transcurren 243 días terrestres. En cambio, los días de Saturno y Júpiter solo duran unas 10 horas.



La traslación

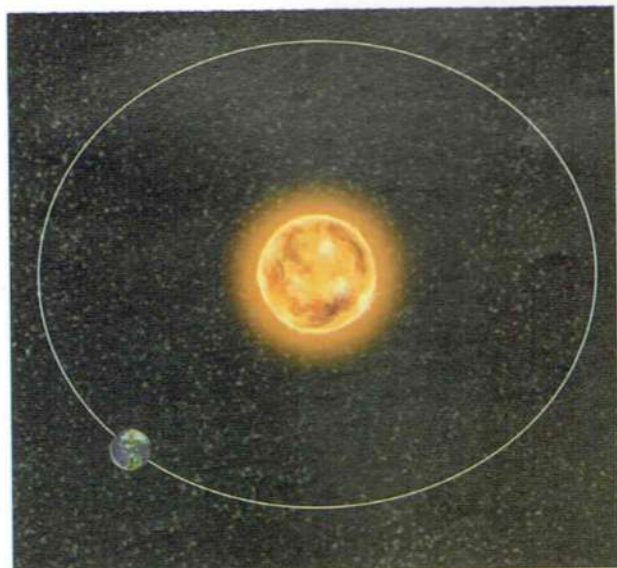
Mientras los planetas rotan sobre sí mismos, realizan un movimiento de **traslación** alrededor del Sol, siguiendo una línea imaginaria llamada **órbita**, que tiene forma de elipse.

En cada planeta, la duración del año corresponde al tiempo que ese planeta tarda en dar una vuelta alrededor del Sol. Como las distancias respecto del Sol varían mucho, la duración de los años es diferente según el planeta. Por ejemplo, en el tiempo en que la Tierra completa una vuelta alrededor del Sol —365 días, aproximadamente—, Mercurio da cuatro vueltas y Marte solo da media. Por eso, en Mercurio, el año es más corto y, en Marte, es más largo.

En los planetas más lejanos al Sol, las diferencias en la duración de cada año resultan mucho más marcadas, porque deben recorrer una distancia mayor en torno a este. El caso extremo corresponde al último planeta, Neptuno, que tarda 165 años terrestres en completar una traslación alrededor del Sol.

¿METRA EN TODOS LADOS

¿Alguna vez pensaron por qué existen los años bisiestos? Aquí está la explicación. La duración del año terrestre es de 365 días y unas 6 horas. Si nuestro almanaque tuviera que incluir esas seis horas cada fin de año, se generarían muchos problemas. Por esa razón, se ha acordado que el año dure justo 365 días. Entonces, para compensar la diferencia con el año real, cada cuatro años se suman las cuatro partes de 6 horas que no habían sido contadas. Al multiplicar 6 horas por 4 se obtiene 24 horas, que es un día completo. Por eso, cada cuatro años hay un año bisiesto, que tiene 366 días.



La órbita de la Tierra alrededor del Sol tiene forma de elipse.

ActiVAdos

1. Cuando se menciona el tiempo en que un planeta completa una rotación y una traslación, ¿se hace referencia a sucesos que se repiten en forma regular o no? ¿Por qué lo creen así?
2. Confeccionen una lista de todos los astros y de otras formas de materia que componen el sistema solar. Mencionen algunas de las características de los astros.
3. La Luna es el satélite natural de la Tierra. ¿Existen otros tipos de satélites que no sean naturales? ¿Cuáles?

LOS PLANETAS ROCOSOS DEL SISTEMA SOLAR

SE SUELE DENOMINAR PLANETAS INTERIORES A LOS CUATRO PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR QUE SE ENCUENTRAN MÁS CERCANOS AL SOL. SON PLANETAS ROCOSOS, ESTÁN FORMADOS POR MATERIALES SÓLIDOS COMO LA ROCA.

Venus

Es el segundo de los planetas, considerando su distancia al Sol. Se reconoce desde la Tierra, porque es el astro más luminoso del cielo nocturno después de la Luna. Debido a su brillo, se lo identifica como "lucero del alba" (matutino) o "lucero vespertino". En el primero de los casos, aparece al amanecer desde el este, y, en el segundo, aparece al atardecer por el oeste. Su tamaño es un poco menor que el de la Tierra. Está rodeado por una atmósfera con nubes espesas, en la que soplan vientos a muy alta velocidad y tiene una temperatura atmosférica muy elevada. Su año dura aproximadamente 224 días terrestres. La rotación sobre sí mismo es tan lenta que demora 243 días en completar un giro, por lo cual su día es más largo que su año. Esta rotación la realiza de este a oeste, en sentido contrario al de los demás planetas.



Mercurio



Este planeta tiene un aspecto muy parecido al de la Luna. Sus dos polos están cubiertos por grandes extensiones de hielo. Es de tamaño pequeño y su superficie es montañosa. Como casi no tiene atmósfera, se produce una variación de temperatura muy importante entre la cara que está iluminada por el Sol y la que se encuentra a oscuras. En los planetas con atmósfera, esta variación es mucho menor, ya que la atmósfera retiene durante la noche el calor que acumuló durante el día.

La falta de atmósfera también hace que el polvo y las rocas que llegan velozmente desde el espacio no sean destruidos, y que al impactar sobre su superficie, se generen orificios llamados cráteres. La duración aproximada de su día equivale a 59 días terrestres, y la de su año, a unos 88 días terrestres.

Tierra

Es el planeta de mayor tamaño entre los planetas interiores. El aire de la atmósfera terrestre permite la vida tal como se la conoce. La mayor parte de su superficie está cubierta por agua. Hasta la actualidad, la Tierra parece ser el único lugar del sistema solar en el que el agua se puede hallar en cualquiera de sus tres estados: sólida (hielo), gaseosa (vapor de agua) y líquida. La Tierra da una vuelta alrededor del Sol en un año terrestre, que aproximadamente equivale a 365 días y 6 horas. Completa un giro sobre sí misma en 24 horas, que es la duración del día terrestre.





Asteroides

Forman parte de un conjunto llamado *cuerpos menores del sistema solar*. Son aproximadamente 40 mil cuerpos rocosos de formas y tamaños muy variables. La mayor parte de estos se encuentra ubicada dentro de una región denominada *cinturón de asteroides*, que se localiza entre las órbitas de Marte y Júpiter. Los asteroides más grandes son esféricos, y los más pequeños, irregulares. El mayor asteroide que se ha descubierto hasta la actualidad es Ceres. Hace varios años, la idea más aceptada sobre su origen era que se trataba de restos de un antiguo planeta destruido por un choque con otro astro. En la actualidad, los astrónomos creen que son las partes de un planeta que estaba en construcción y que, por alguna razón, no terminó de formarse.



Marte

De los planetas interiores, es el que tiene más semejanzas con la Tierra, aunque su tamaño es bastante menor. Desde la superficie terrestre, se lo puede distinguir fácilmente, ya que la luz que refleja (debido a su suelo que contiene abundante hierro), es de color rojizo anaranjado. El "planeta rojo" está rodeado por una atmósfera muy leve, y, en su superficie, hay gigantescos volcanes. Sus polos están cubiertos de hielo seco y, además, se han encontrado pequeñas cantidades de agua. Marte tiene dos satélites naturales, Fobos y Deimos. Su día es de 24 horas, muy parecido al nuestro, y su año dura dos años terrestres.

ActiVAdos

1. Lean atentamente y resuelvan.

Organizar la información en cuadros o en tablas es muy útil, ya que permite visualizar los datos de una manera rápida y ordenada. Además, los cuadros nos permiten realizar comparaciones de una forma eficaz.

- Copien y completen el siguiente cuadro sobre los planetas rocosos y los asteroides que forman el sistema solar.

PLANETAS ROCOSOS Y ASTEROIDES	CARACTERÍSTICAS	DURACIÓN DÍAS	DURACIÓN AÑOS

LOS PLANETAS GASEOSOS DEL SISTEMA SOLAR

JÚPITER, SATURNO, URANO Y NEPTUNO SE ENCUENTRAN MUCHO MÁS ALEJADOS DEL SOL QUE LOS PLANETAS INTERIORES. POR ESTE MOTIVO, A ESTOS CUATRO PLANETAS SE LOS DENOMINA EXTERIORES. TODOS ELLOS SON PLANETAS GASEOSOS CON UN TAMAÑO MUCHO MAYOR QUE LOS INTERIORES.

Saturno

El "señor de los anillos" es otro de los gigantes planetas gaseosos con centro rocoso. En esa parte central, se libera una enorme cantidad de calor, en un proceso muy parecido al que ocurre en Júpiter. Sus numerosos anillos, formados por roca, cristales de hielo y polvo, pueden ser observados fácilmente con un telescopio desde la superficie terrestre. En su atmósfera, se distinguen grandes nubes, semejantes a las que hay en Júpiter. En los últimos tiempos, se han descubierto numerosos satélites de Saturno, más de 60. Sin embargo, solo uno de ellos, Titán, tiene una atmósfera propia. Su día dura alrededor de 11 horas, y su año equivale a 29 años y medio terrestres, aproximadamente.



Júpiter

Es el planeta más grande del sistema solar. Aunque la mayor parte del planeta es de gas, se sospecha que su centro es rocoso. Tiene numerosos volcanes en actividad, y su parte central es una fuente muy intensa de calor. Si bien se ha descubierto que posee anillos, estos son menos espectaculares que los de Saturno. Es el planeta con la rotación más veloz de todo el sistema solar. Como consecuencia de la rapidez del giro sobre sí mismo, las nubes de su atmósfera se alargan y forman figuras que rodean el planeta como si fueran cinturones.

En su atmósfera, se distingue la Gran Mancha Roja, con forma de óvalo, cuyo tamaño equivale a cuatro veces el tamaño de la Tierra. Esa mancha es, en realidad, un gigantesco tornado que sopla permanentemente.

Júpiter es el planeta que tiene el mayor número de satélites (se han descubierto más de 60, algunos muy pequeños).

Su día dura 10 horas, es muy corto, y su año dura 12 años terrestres aproximadamente.



Neptuno

Es el último de los planetas gaseosos con centro rocoso. Si se lo observa desde la Tierra a través de un telescopio, aparece como un disco de color verde azulado. Se encuentra a una enorme distancia respecto del Sol, del cual recibe apenas una pequeña cantidad de energía, mil veces menor que la que llega a la Tierra. Los astrónomos sospechan que este planeta posee una fuente interna de energía que libera calor. En su atmósfera, soplan vientos huracanados que arrastran grandes nubes a distintas alturas. Apparently, esos impetuosos movimientos se deben a la liberación energética que se produce en su centro.

En la actualidad, se sabe que tiene cinco anillos, pero no se dispone de mucha información respecto de su composición y de su forma. Este planeta tiene 13 satélites. Su día dura 16 horas, y su año 165 años terrestres aproximadamente.



Urano

También posee anillos, que fueron descubiertos hace algunos años a través de fotografías obtenidas por una nave espacial no tripulada. Son anillos de polvo oscuros y no tan notables como los de Saturno. Las fotos permitieron advertir que son once círculos, que se desplazan en rotación en torno a la parte central del planeta. Al igual que los otros planetas exteriores, Urano es un gigante de gas con centro rocoso. Hasta la actualidad, en este planeta se han descubierto 27 satélites: Titania y Oberon son los más importantes.

Una de sus características particulares es que rota con desviación a los demás planetas del sistema solar. Su eje de rotación tiene una inclinación cercana a los 90° con relación al plano de su órbita alrededor del Sol, es decir, se encuentra inclinado en forma perpendicular. Su día dura 17 horas aproximadamente, y su año cerca de 84 años terrestres.



Activados

1. Reproduzcan el cuadro de la página 109. En la primera columna coloquen "Planetas gaseosos". Luego, complétenlo con la información de los planetas gaseosos que han estudiado en estas páginas. De esta manera, tendrán la información organizada y ordenada de todos los planetas del sistema solar.

OTROS DATOS SOBRE EL SISTEMA SOLAR

PARA LOS ASTRÓNOMOS EL UNIVERSO GUARDA MUCHOS MISTERIOS, COMO EL ORIGEN DEL SISTEMA SOLAR, Y A LA VEZ HAN ENCONTRADO MUCHAS RESPUESTAS, COMO LA DISTANCIA A LAS ESTRELLAS.

El origen del sistema solar

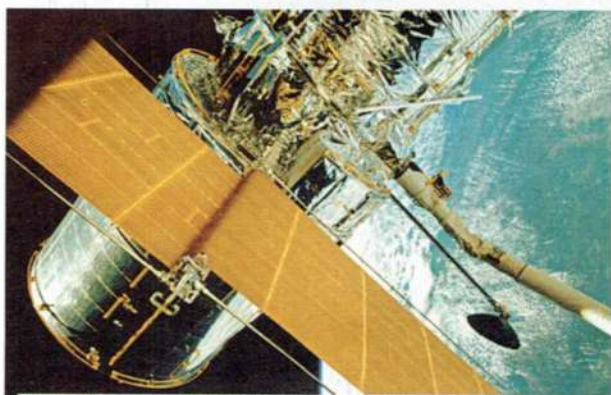
El hombre siempre se ha preguntado acerca de los orígenes y el del sistema solar no ha escapado a ello. Las primeras explicaciones sobre cómo se formaron el Sol, la Tierra, y el resto del sistema se encuentran en los mitos primitivos y leyendas. Los primeros intentos científicos para explicar su origen se dividían en dos clases. Por un lado, las teorías "catastróficas", en las que el Sol habría sufrido una colisión por parte de otro astro, como otra estrella o un gran cometa, y a partir del material desprendido se formaron los planetas y satélites. Por otro lado, las "evolutivas", en las que estos cuerpos celestes se habrían formado lenta y ordenadamente, por ejemplo a partir de la condensación de material cósmico. A lo largo de la historia se han formulado diferentes teorías, pero todas ellas se encuentran con algún hecho muy difícil de explicar.

Diferentes ideas, diferentes teorías

En la actualidad aún existen cinco teorías que son todavía consideradas "razonables", puesto que explican muchos, pero no todos, los fenómenos que exhibe el sistema solar.

- **La teoría de Acreción:** propone que el Sol pasó a través de una densa nube interestelar y salió envuelto de polvo y gas a partir de los que se formaron los planetas por atracción gravitatoria entre estos materiales.

- **La teoría de los Proto-planetas:** asume que inicialmente existía una densa nube interestelar, en cuyo centro se formó el Sol que fue atrayendo más materiales interestelares por gravedad. Debido a esta fuerza, comenzaron a girar a su alrededor y de este modo reuniéndose y constituyendo los planetas y a su alrededor, los satélites.



El telescopio espacial Hubble orbita la Tierra y envía imágenes más nítidas del espacio.



Los modernos telescopios espaciales han identificado grandes nebulosas.

- **La teoría de Captura:** postula que el Sol, al interactuar con una estrella cercana joven, habría sacado un filamento de esta proto-estrella. A partir de este material, se habrían formado los planetas, como explica la teoría anterior.

- **La teoría de Laplace:** explica que el Sol y los planetas se formaron a partir de una nebulosa en rotación que se enfrió y colapsó. Así se condensó en primer lugar una masa central que se convirtió en el Sol y luego en anillos que formaron los planetas.

- **La teoría de la Nebulosa Moderna:** las observaciones de estrellas muy jóvenes, indican que están rodeadas de densos discos de polvo y gas que se van frenando; al concentrarse la mayor masa en el centro, las partes exteriores, ya separadas, reciben más energía y se frenan menos, lo cual explica por qué el Sol permanece quieto y los planetas orbitan a su alrededor.

Como ven, todas las teorías tienen puntos en común. Hoy día, los astrónomos creen que el Sol y los planetas se formaron a partir de la contracción de parte de una nebulosa, bajo su propia atracción gravitacional y magnética y las radiaciones de estrellas vecinas; al entrar en rotación formaron un disco alrededor de la condensación central, el Sol y luego los planetas.

Las distancias entre los planetas y el Sol

Como las órbitas que siguen los planetas son ligeramente ovaladas (elípticas), en cierto momento, un mismo planeta se encuentra un poco más próximo al Sol y, en otro instante, está algo más lejos. Considerando esa variación, en el cuadro podrán observar las distancias promedio entre cada planeta y el Sol. Para tener una idea de cuánto representan esas distancias, pueden tener en cuenta que, si recorriéramos la superficie terrestre por su línea del ecuador, deberíamos movernos 40 mil kilómetros para completar una vuelta. Si fuéramos en línea recta a la Luna, recorreríamos unos 384 mil kilómetros. La distancia promedio de la Tierra al Sol es de aproximadamente 150 millones de kilómetros.

PLANETAS	DISTANCIA PROMEDIO AL SOL (EN KM)
Mercurio	58.000.000
Venus	108.000.000
Tierra	150.000.000
Marte	230.000.000
Júpiter	780.000.000
Saturno	1.430.000.000
Urano	2.870.000.000
Neptuno	4.500.000.000



Para los astrónomos, indicar las distancias con tantos ceros puede ser un poco incómodo. Por esa razón, se toma una de esas distancias como una unidad, y todas las demás quedan expresadas proporcionalmente a la elegida.

Como vivimos en este planeta, lo más lógico es tomar como unidad la distancia Tierra-Sol. Teniendo en cuenta esta manera de expresar las distancias (en la cual la Tierra es 1), queda claro que Saturno, por ejemplo, está casi diez veces más lejos del Sol que nosotros, o que el planeta Neptuno está 30 veces más lejos del Sol que la Tierra.

PLANETAS	DISTANCIA AL SOL (COMPARADA CON LA DISTANCIA TIERRA-SOL)
Mercurio	0,4
Venus	0,7
Tierra	1
Marte	1,5
Júpiter	5,2
Saturno	9,5
Urano	19
Neptuno	30

Las distancias a las estrellas

Las estrellas se encuentran a distancias muchísimo mayores que los planetas. Después del Sol, la estrella más cercana es Próxima Centauri, que se halla a más de 40.000.000.000.000 km, o sea, a 40 billones de kilómetros de la Tierra. Eso representa unas 250 mil veces la distancia Tierra-Sol. En el cuadro de la distancia al Sol, por lo tanto, debería figurar con el valor: 250 mil. Para simplificar esas enormes cifras, las distancias a las estrellas se expresan en años-luz. Un año-luz es la distancia que recorre la luz durante un año. Así, la distancia entre la Tierra y Próxima Centauri es de 4,3 años-luz.

Activados

1. Expliquen por qué no es conveniente indicar en kilómetros las distancias a las estrellas. ¿Cuál es la manera más práctica de expresar esas distancias?
2. Observen el cuadro de las distancias al Sol (el que tiene valores comparados) y luego respondan a las siguientes preguntas.
 - a. ¿Cuántas veces más lejos del Sol está Júpiter que la Tierra?
 - b. ¿Cuántas veces más lejos del Sol está Urano que la Tierra?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿En qué se diferencian los planetas rocosos de los gaseosos? Explíquenlo con sus palabras.
- ¿Cuáles de los planetas tiene mayor tamaño? ¿Qué otra característica presenta?

2. ¿Por qué, para los científicos del pasado no valía la pena investigar la naturaleza? ¿Les parece que esa es la postura de los astrónomos actuales?

3. Lean el siguiente párrafo y luego respondan a las preguntas.

El uso de la brújula en el siglo XV abrió nuevas posibilidades a la navegación, pues permitió emprender largos viajes internándose en el mar. Antes de la brújula, la mayoría de los marinos no se alejaba de las costas por temor a perderse. Si se atrevían a hacerlo, contaban con métodos para conocer los puntos cardinales. Estos métodos, sin embargo, no siempre daban buenos resultados.

- Imaginen qué método utilizarían durante el día y otro método que se usaba por la noche. Describan cada uno.
- ¿Por qué creen que se utiliza la frase: "Estos métodos, sin embargo, no siempre daban buenos resultados"?

4. Teniendo en cuenta los cuadros que elaboraron en las páginas 109 y 111, respondan.

- Cuando en Júpiter pasan 12 días, ¿cuántos días transcurren en la Tierra?
- Cuando en Venus pasan 3 días, ¿cuántos años transcurren en la Tierra?

5. Lean la siguiente frase y luego respondan.

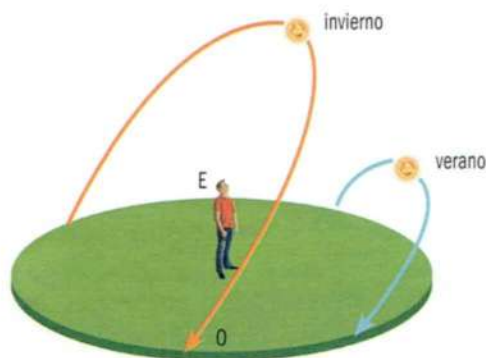
Las llamadas *estrellas fugaces* son partículas de polvo que entran velozmente a la atmósfera desde el espacio y se encienden por calentamiento al rozar con el aire.

- ¿Les parece que tienen alguna relación con las estrellas?
- ¿Se trata de fenómenos que ocurren lejos, en el espacio, o cerca de la Tierra? ¿Por qué?

6. Lean la información, vean el gráfico y, luego, resuelvan.

Uno de los chicos de la clase copia en su carpeta el siguiente gráfico, que muestra el movimiento aparente del Sol tal como

lo ve un observador desde la Tierra en dos momentos diferentes del año.



- ¿Qué importantes errores cometió al copiar el cuadro?
- Cuando lo hayan corregido, expliquen si el gráfico permite comprender por qué los días de luz son más largos en el verano que en el invierno. Justifiquen.
- En el capítulo se señala que el movimiento aparente del Sol se realiza "aproximadamente del este al oeste". A partir de observar el gráfico, ¿por qué piensan que es necesario agregar la palabra "aproximadamente"?
- ¿Por qué se afirma que el movimiento del Sol visto desde la Tierra es "aparente"? ¿Qué otros movimientos aparentes podrían mencionar?

7. En este capítulo se indica que el movimiento de los astros presenta regularidades, es decir, que estos movimientos se repiten por intervalos fijos de tiempo. Por eso, se puede anticipar la posición de los astros en distintos momentos de cada día y, por ejemplo, se logra predecir los eclipses.

- Mencionen otros fenómenos astronómicos regulares que hayan sido tratados en el capítulo. ¿Conocen alguno más? Inclúyanlo en su lista.
- Dentro de los fenómenos regulares, ¿les parece que podría incluirse la explosión de una estrella?

COMPETENCIA ActiVAdA

- Relean el texto de la página 99 y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre los objetos del sistema solar y sus movimientos se ha modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

LA VIDA: UNIDAD Y DIVERSIDAD

Seres vivos como sistemas abiertos · Características · Composición química · Niveles de organización · Funciones: relación con el medio; regulación, nutrición y reproducción · Material genético y evolución · Criterios de clasificación para agrupar a los seres vivos · Clasificación en dominios y reinos

Los insectos: ¿plagas o el equilibrio del planeta?

Los insectos en general no nos gustan; incluso, algunas personas sienten tanta aprensión hacia ellos que su primera reacción cuando los ven es intentar eliminarlos con lo que tengan a mano. Sin embargo, estos animales están entre los grupos de seres vivos más diversos del planeta. Hay más de un millón de especies conocidas, lo que representa más de la mitad de todos los organismos descritos. Unas docenas de esas especies son plagas que causan la pérdida de alrededor de la cuarta parte de las cosechas mundiales. Otras transmiten enfermedades a los seres humanos, como el mal de Chagas y el dengue. Pero la gran mayoría de los insectos no son dañinos para las personas. Si bien es cierto que se sabe poco sobre los posibles beneficios que podemos obtener de ellos, tampoco se conoce en detalle la función que muchos desempeñan dentro de los ecosistemas.

Aunque es bien sabido el rol fundamental de los polinizadores, como las abejas y las mariposas, en general, existe la idea de que los insectos “no sirven” o son nocivos, y de que deberían ser eliminados. Sin embargo, son componentes importantes dentro de los ecosistemas: matarlos indiscriminadamente tendría consecuencias impensadas sobre su equilibrio.

Supongan que el dueño de un campo descubre la presencia de insectos que nunca ha visto antes y sospecha que están dañando sus cultivos, ¿qué debería hacer? ¿Intentar eliminarlos para no arriesgarse a perder sus cosechas? ¿Y si genera un daño en el equilibrio ambiental que perjudicara sus propias tierras? ¿Qué pasaría si ese tipo de insecto constituye una plaga? ¿Cuál sería el mal menor?



Conciencia Activa da

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan con toda la clase sus ideas.
- Después de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. ¿Creen que los organismos evolucionan de manera independiente unos de los otros o lo hacen generando estrechas relaciones con los demás organismos y con su entorno? ¿Por qué?
2. ¿Qué creen que deberían saber para poder resolver el problema planteado?

UN MUNDO DE SISTEMAS

LOS SERES VIVOS PUEDEN CONSIDERARSE COMO UN SISTEMA, PERO SE TRATA DE UNO MUY PARTICULAR DEBIDO A QUE SUS INTEGRANTES POSEEN CARACTERÍSTICAS QUE LES SON EXCLUSIVAS.

Sistemas abierto, cerrado y aislado

sistema abierto
Hay intercambio
de materia y
energía.

sistema cerrado
Solo hay
intercambio de
energía.

sistema aislado
Sin intercambio.



vaso abierto



vaso tapado



termo

Nota: Ningún termo es completamente aislado, ya que siempre existe intercambio de energía con el ambiente, pero se aproxima bastante a lo que es un sistema aislado.

¿Qué son los sistemas?

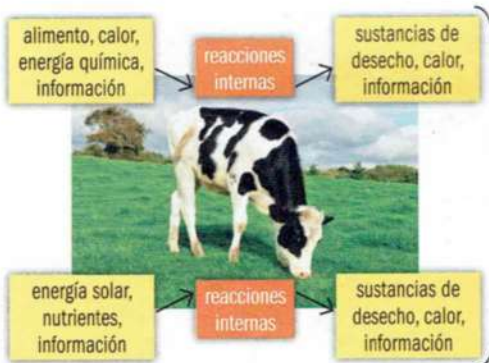
El ser humano intenta comprender el mundo que lo rodea para poder desenvolverse en él; para ello, necesita delimitar porciones de ese mundo, de manera que le resulte más fácil observar y estudiar aquello que le interesa. A estas porciones del universo que se delimitan para su estudio, se las llama **sistemas**.

Cada sistema está compuesto por un conjunto de partes relacionadas entre sí. Dado que los sistemas se encuentran rodeados por un entorno, un tema para tener en cuenta al estudiarlos es si intercambian "cosas" con él. En relación con esto, es posible encontrar tres tipos diferentes de sistemas: **abiertos, cerrados y aislados**.

En muchos casos, los intercambios con el entorno desencadenan procesos que cambian algunas de las propiedades de los sistemas, mientras que otras permanecen intactas.

Una característica interesante de los sistemas es que poseen **propiedades emergentes**, estas son particulares de cada sistema y no pueden deducirse a partir del estudio de las propiedades de sus partes. Por esta razón, se dice que un sistema no es igual a la suma de sus partes, sino que hay que tener en cuenta las relaciones entre ellas; por ejemplo, las partes de un reloj no dan la hora hasta que todas están correctamente ensambladas: "indicar la hora" sería la propiedad emergente. Del mismo modo, el agua tiene propiedades emergentes, como punto de fusión, punto de ebullición, tensión superficial, etc.; diferentes a

las partículas de hidrógeno y de oxígeno que la forman. Cuando algún componente que forma parte de un sistema puede ser considerado un sistema en sí mismo, constituye un **subsistema** dentro de un sistema mayor. Dado que los límites de un sistema dependen de lo que se esté estudiando, se puede tomar al subsistema como un sistema y, en ese caso, también podría estar formado por otros subsistemas menores.



Los seres vivos son sistemas que requieren la incorporación de materia y energía del entorno. Parte de esto que se incorpora es transformado mediante reacciones internas para ser aprovechadas por el sistema. Otra parte de la materia es eliminada y parte de la energía se pierde como calor.



Los seres vivos son **sistemas complejos** formados por conjuntos de subsistemas que actúan de manera coordinada. Se comportan como sistemas abiertos, que intercambian no solo materia y energía con su entorno, sino también información. Son **autorregulados**, capaces de mantener condiciones internas más o menos constantes, lo que se conoce como **homeostasis**. A diferencia de los demás sistemas abiertos, los seres vivos asimilan la materia y la energía que incorporan, y las convierten en parte de sí mismos. Por todo esto, es posible la conservación y la continuidad de la vida.

Los seres vivos, un tipo de sistema muy particular

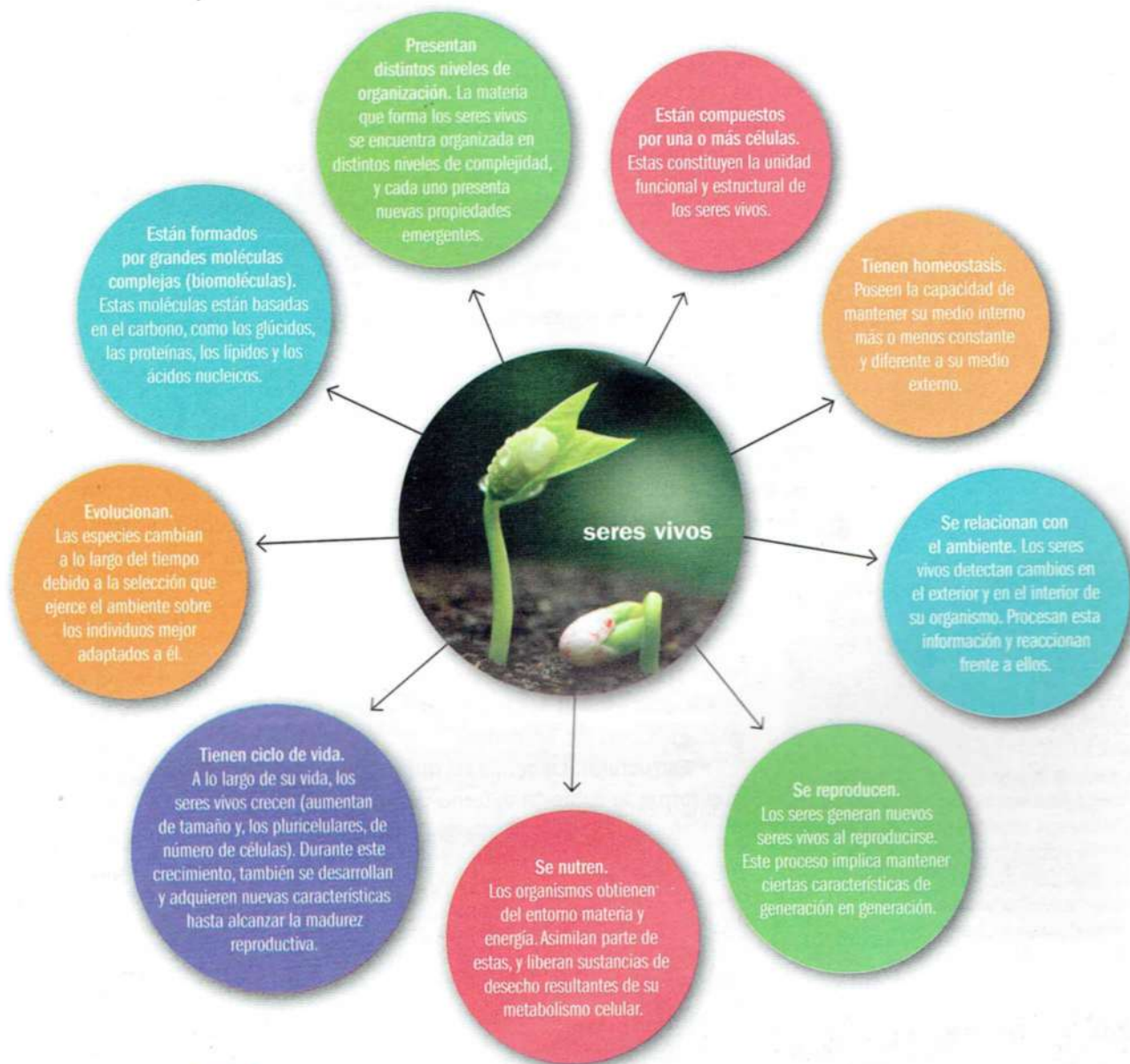
Los seres vivos son **sistemas complejos** formados por conjuntos de subsistemas que actúan de manera coordinada. Se comportan como sistemas abiertos, que intercambian no solo materia y energía con su entorno, sino también información. Son **autorregulados**, capaces de mantener condiciones internas más o menos constantes, lo que se conoce como **homeostasis**. A diferencia de los demás sistemas abiertos, los seres vivos asimilan la materia y la energía que incorporan, y las convierten en parte de sí mismos. Por todo esto, es posible la conservación y la continuidad de la vida.



Una fogata es un sistema abierto. Utiliza el oxígeno (O_2) del aire y combustible; y, mediante procesos internos, produce y libera dióxido de carbono (CO_2), agua, humo, y energía luminosa y calor.

Características de los seres vivos

No siempre es fácil reconocer qué es un ser vivo; incluso, aún está en discusión si los virus son seres vivos o no. Al comenzar los viajes espaciales y la búsqueda de vida en otros planetas, se hizo imperioso saber si se estaba ante un ser vivo, más allá de lo diferente a todo lo conocido que este pudiera ser. En la actualidad, es posible decir que cualquier forma de vida presenta las siguientes características:



ActivAdos

1. ¿Por qué se dice que los seres vivos son un tipo particular de sistema abierto?

2. Lean la información en cada caso y, luego, respondan a las preguntas.

- Cuando hace mucho calor sudamos, esto nos provoca sed y, al beber, reponemos el agua que habíamos perdido. ¿A qué característica de los seres vivos hace referencia esta situación?
- El cerebro puede considerarse un sistema con capacidad de sentir, memorizar y razonar. Estas capacidades no pueden reproducirse en un cultivo de tejido nervioso en el laboratorio. ¿A qué propiedad de los sistemas se debe?

LA MATERIA PRIMA DE LOS SERES VIVOS

LOS SERES VIVOS ESTÁN FORMADOS POR MATERIALES QUE LES SON EXCLUSIVOS. ESTOS MATERIALES PRESENTAN CARACTERÍSTICAS QUE PERMITEN, EN SU CONJUNTO, LA VIDA.

Las biomoléculas

Algunos materiales que componen a los seres vivos son sustancias simples, como el agua, las sales, los minerales, el oxígeno (O_2) y el dióxido de carbono (CO_2). Estas son **sustancias inorgánicas** y no son exclusivas de los seres vivos. En cambio, otras son grandes y complejas y son las que conforman a los seres vivos: se llaman **biomoléculas**. Están constituidas por carbono, hidrógeno, oxígeno y, en menor medida, fósforo y nitrógeno. Poseen distintas funciones, las principales son:

ENERGÉTICA	→	Proveer o almacenar energía para el funcionamiento del organismo.
ESTRUCTURAL	→	Formar el cuerpo de los organismos.
REGULADORA	→	Regular el funcionamiento del organismo.

Las principales biomoléculas son: hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

Los hidratos de carbono

También se los conoce como **azúcares** o **glúcidos**. Están formados por pequeñas unidades llamadas monosacáridos. Pueden ser sencillos, como la glucosa presente en la sangre o la fructosa que da el sabor dulce a las frutas maduras; un poco más complejos, como el azúcar común o la lactosa de la leche, o estar formados por muchas unidades, como el almidón de las papas.

Las principales funciones de los glúcidos son:

- **Energética.** La glucosa es la principal fuente de energía celular. El almidón es una sustancia de reserva energética en las plantas, y el glucógeno, en los animales.
- **Estructural.** La celulosa, que se obtiene de los árboles, y la quitina, que forma la cubierta externa de muchos insectos.

Los lípidos

Están representados por las **grasas**, los **aceites**, las **ceras** y los **fosfolípidos**. No son solubles en agua; por ejemplo, las grasas que quedan en los platos deben disolverse con detergente para poder limpiarlas. Las principales funciones de estas biomoléculas son:

- **Energética.** Las grasas son la principal sustancia de reserva en los animales; por ejemplo, los camellos las acumulan en sus jorobas. Algunas plantas tienen aceite como sustancia de reserva en sus semillas.
- **Estructural.** En los animales, el tejido graso es un aislante térmico que los protege del frío. Los fosfolípidos de las membranas plasmáticas permiten retener el citoplasma, que contiene mucha agua, y no permiten que la célula se "desarme". La cutícula cerosa que recubre las plantas evita la deshidratación.
- **Reguladora.** Algunas hormonas y ciertas vitaminas son lípidos y regulan procesos biológicos; en el caso de las hormonas sexuales femeninas, regulan el ciclo menstrual.

LA MATERIA EN TODOS LADOS

Además de las biomoléculas que forman parte de todos los seres vivos, existen otras que solo son producidas por determinados organismos; es el caso del ácido cármico que se obtiene de las hembras de ciertas cochinillas, especialmente de la especie *Dactylopius coccus*, que vive como parásito en las hojas de un cactus del género *Opuntia*. Estos insectos usan esta sustancia como defensa. Actualmente, se la utiliza para colorear múltiples productos en diferentes industrias desde lápices labiales y polvos faciales hasta mermeladas, productos cárnicos, lácteos, bebidas, grageas, jarabes, pastas dentífricas, enjuagues bucales, jabones y tinturas para telas.



Los abejas utilizan la cera que ellas mismas segregan para construir sus panales.

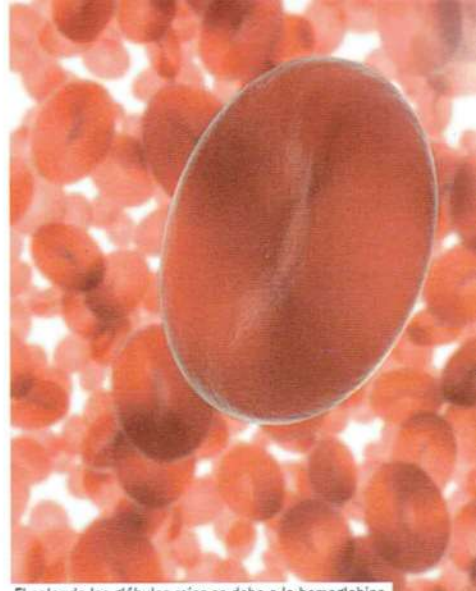
Las proteínas

Las proteínas están formadas por unidades relativamente sencillas llamadas **aminoácidos**. Existen unos veinte aminoácidos diferentes que se unen entre sí en distinto orden y en diferentes cantidades, como un collar de bolitas, y así dan origen a todas las proteínas que existen en la naturaleza.

Sus principales funciones son:

- **Estructural.** Algunas proteínas forman los huesos y los cartílagos, por ejemplo, el colágeno y la elastina. La actina y la miosina de los músculos, tienen la capacidad de contraerse; por eso podemos moverlos.
- **Reguladora.** Algunas proteínas son hormonas y regulan las funciones vitales; como la insulina, que regula la cantidad de glucosa en la sangre.

Además, las proteínas cumplen otras funciones, como el transporte de oxígeno y dióxido de carbono a través de la hemoglobina de los glóbulos rojos y la defensa a través de los anticuerpos.



El color de los glóbulos rojos se debe a la hemoglobina.

Los ácidos nucleicos

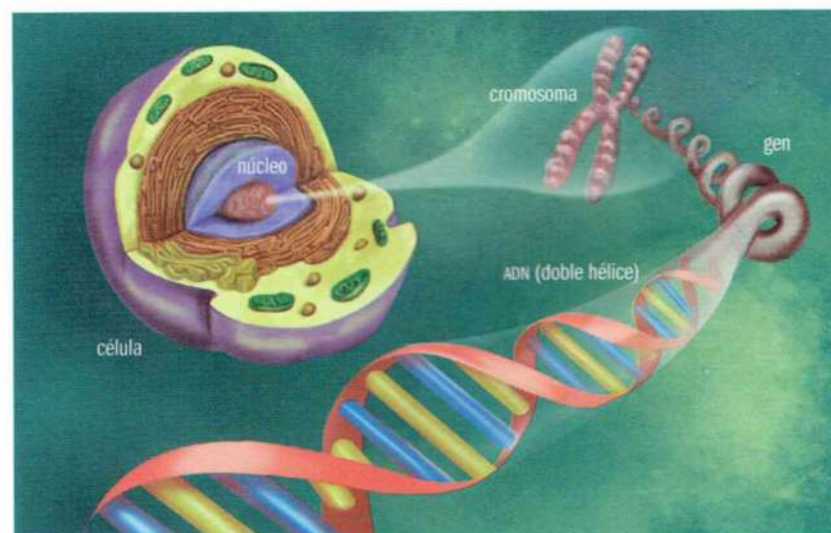
El ADN o **ácido desoxirribonucleico** es una molécula que se encuentra en todas las células del organismo generalmente en el núcleo. Está compuesta por dos cadenas de **ácidos nucleicos** unidas, que forman una estructura de **doble hélice**, similar a una escalera caracol.

El ADN tiene funciones que le son propias:

- **Instructiva.** Contiene instrucciones para fabricar todas las proteínas del organismo; a partir de ellas, se construyen los organismos. Es como un libro con todas las indicaciones de cómo tiene que estar constituido un ser vivo y cómo debe funcionar.
- **Herencia.** El ADN se transmite de padres a hijos. La información en el ADN se encuentra en segmentos cortos llamados **genes**, que se ubican en los cromosomas de las células. En cada célula hay un "juego completo" de ADN. Cada especie tiene un número de cromosomas característico: los seres humanos tienen 46 cromosomas: 23 provienen de la madre, y 23, del padre; por eso, los hijos se parecen a sus padres biológicos.



Los cuernos, la piel, el pelo, las plumas y las uñas de los animales contienen queratina, otra proteína estructural.



Los cromosomas están formados por una larga molécula de ADN que se enrolla: cada segmento que contiene información corresponde a un gen.

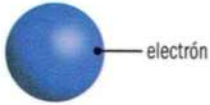
Activados

1. Si las sustancias inorgánicas también forman parte de los seres vivos, ¿por qué no se consideran biomoléculas o moléculas de la vida?
2. ¿Por qué las cucarachas hacen "critch" si alguien las pisa? ¿Qué tipo de biomoléculas les confieren esta propiedad?
3. Redacten un texto en el que relacionen al ADN con las funciones que ocurren dentro del organismo. (Ayuda: tengan en cuenta que el ADN contiene las instrucciones para la síntesis de todas las proteínas).

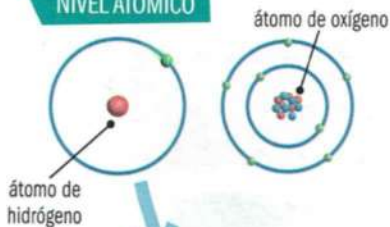
UN ORDEN EN LA COMPLEJIDAD: LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN

EN NUESTRO PLANETA, LA MATERIA SE ENCUENTRA ORGANIZADA EN DISTINTOS NIVELES DE COMPLEJIDAD, LLAMADOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN, CADA UNO CON DIFERENTES PROPIEDADES EMERGENTES.

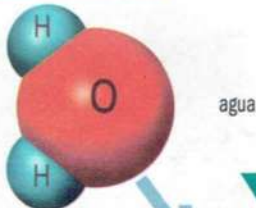
NIVEL SUBATÓMICO



NIVEL ATÓMICO



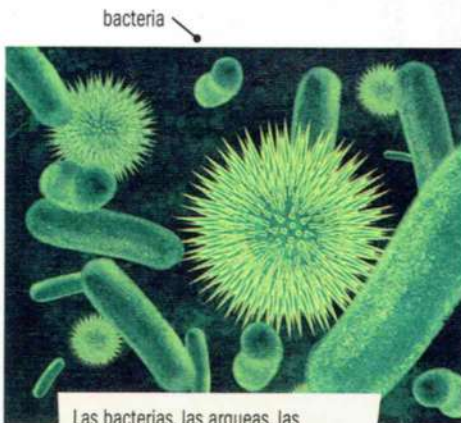
NIVEL MOLECULAR



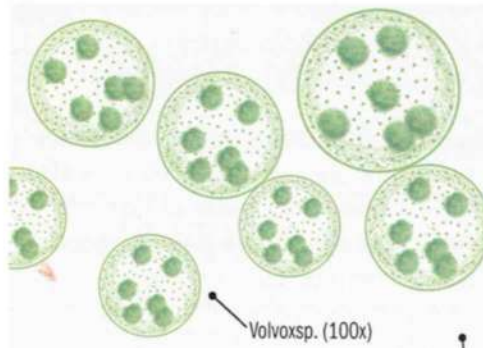
NIVEL DE ORGANELA



NIVEL CELULAR



Las bacterias, las arqueas, las levaduras (hongos) y varios protistas son unicelulares y tienen nivel de organización celular.



Una forma intermedia entre los organismos unicelulares y pluricelulares son las colonias. En ellas, tras la división celular, las células hija quedan agrupadas. Estas células no están especializadas en diferentes tareas, como ocurre en los organismos pluricelulares; y, si se las separa, son capaces de vivir por sí solas. Varias algas tienen este tipo de organización.



TEJIDO



tejido óseo

Un tejido está formado por células ordenadas y especializadas en tareas específicas, que no pueden vivir aisladas. Algunos organismos pluricelulares simples poseen tejidos como nivel más complejo de organización. Se dice que tienen nivel de organización tisular. Este es el caso de los cnidarios, como las anémonas, medusas y corales.

BIÓSFERA



todos los seres vivos del planeta en su entorno

ECOSISTEMA



COMUNIDAD



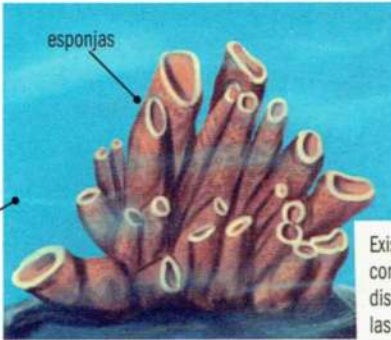
POBLACIÓN



ORGANISMO/INDIVIDUO



esponjas



Existen seres vivos que forman colonias complejas en las que hay una escasa distribución del trabajo. Se trata de las esponjas. En estas, la mayoría de las células pueden convertirse en cualquiera de los demás tipos celulares del organismo. Representan un nivel de organización intermedio entre una colonia y un organismo pluricelular verdadero.

hoja

tallo

raíz



Cuando dos o más tejidos se agrupan para cumplir una determinada función, forman un órgano. Algunos seres vivos tienen unos pocos órganos en su cuerpo, que no se asocian para formar sistemas. En este caso, se dice que presentan un nivel de organización orgánico, como ocurre en plantas y gusanos planos.

ÓRGANOS



SISTEMA DE ÓRGANOS



Activados

1. ¿Por qué se dice que la célula es el menor nivel de organización que presenta las características de la vida?
2. ¿Serían capaces de vivir aisladas las células de nuestro organismo? ¿Por qué?
3. ¿Qué ventaja aportará, a los organismos pluricelulares, el hecho de tener tejidos con células que se especializan en determinadas tareas?

LAS FUNCIONES QUE PERMITEN LA CONTINUIDAD DE LA VIDA

LOS SERES VIVOS CUMPLEN DIFERENTES FUNCIONES QUE LES PERMITEN CRECER, DESARROLLARSE, MANTENERSE CON VIDA Y PERPETUAR SU ESPECIE. ENTRE ESTAS, SE ENCUENTRAN LAS FUNCIONES DE REGULACIÓN, DE RELACIÓN, DE NUTRICIÓN Y DE REPRODUCCIÓN.



A. La baja de la temperatura ambiente es un estímulo captado por receptores de la piel. Esta información se envía al cerebro, que la procesa, y ordena diferentes respuestas para elevar la temperatura interna, como adquirir una postura corporal que reduzca la pérdida de calor (ovillado).
B. Si los receptores de la piel detectan un aumento de la temperatura externa, el cerebro ordenará activar mecanismos de pérdida de calor, como sudoración, baños o adquisición de posturas corporales que aumenten la superficie de pérdida de calor (estirado).



Función de regulación

Para mantenerse vivos, los organismos necesitan lograr que sus condiciones internas estén dentro de un equilibrio llamado **homeostasis**. Este equilibrio no es estático, en él existen oscilaciones permanentes; por ejemplo, los niveles de azúcar en sangre no son los mismos después de comer que después de varias horas de ayuno, estos varían dentro de ciertos valores gracias a la acción reguladora de la hormona insulina. Al producirse una infección, se desata un desequilibrio interno que solo se recuperará una vez que los mecanismos de defensa logren deshacerse de los agentes invasores. El equilibrio se pierde y se recupera permanentemente, pero siempre dentro de ciertos rangos. Los organismos cuentan con la función de regulación para mantener esta homeostasis.

Función de relación

Los cambios en los factores ambientales externos e internos funcionan como **estímulos** que provocan diferentes respuestas por parte de los seres vivos. La presencia de un depredador; los cambios en la intensidad de la luz, de los niveles de humedad ambiental y de temperatura; así como ciertos ruidos y olores actúan como estímulos externos. La sed, el calor, el frío, el hambre y el dolor son estímulos internos. A esta capacidad de captar estímulos y de responder a ellos, se la conoce como función de **relación**. Para cumplir con esta función, los seres vivos pluricelulares cuentan con diferentes receptores sensoriales que captan estímulos internos y externos. Muchos de ellos se encuentran ubicados en los órganos de los sentidos; otros están distribuidos en diferentes zonas del cuerpo, como los receptores del dolor.

Gran parte de la información que llega a estos receptores es enviada al cerebro; este la procesa, y ordena una respuesta que es ejecutada por el sistema músculo-esquelético o por mecanismos de regulación interna, como las hormonas.

Las respuestas a estímulos de algunos organismos pueden ser, también, estímulos, como gruñidos, olores, ataque, huida, etc., que, en muchos casos, desencadenarán respuestas en otros seres vivos. Así, los organismos son capaces de recibir y de producir información.

Las funciones de relación y de regulación se articulan para mantener la homeostasis del organismo.

Función de nutrición

Los organismos toman del ambiente materia y energía, y la distribuyen a todas las células. De esta manera, pueden elaborar sus propios materiales, que serán destinados a hacerlos crecer y a reparar sus propias estructuras. De la energía obtenida de los materiales incorporados, una parte se utilizará para moverse y reproducirse; y otra parte se almacenará para ser utilizada cuando sea necesario. Como resultado de todos estos procesos, se producen desechos que deben ser eliminados al ambiente. Al conjunto de estos procesos, se lo conoce como **nutrición**.

Algunos organismos son **autótrofos**, esto quiere decir que son capaces de elaborar su propio alimento utilizando como materia prima sustancias inorgánicas simples. Para que este proceso ocurra, estos organismos necesitan el aporte de energía. Aquellos que obtienen esta energía de la luz solar son **organismos fotosintéticos**, como las plantas, las algas y las bacterias fotosintéticas. Los que la obtienen de la energía química contenida en algunos compuestos inorgánicos son **organismos quimiosintéticos**, como las bacterias.

Por otro lado, existen seres vivos incapaces de elaborar su propio alimento y deben obtenerlo de otros organismos. Estos se conocen como **organismos heterótrofos** e incluyen a los hongos, protozoos y animales.

Función de reproducción

Todos los organismos tienen un tiempo de vida limitado, pero pueden “perpetuarse” a través de su descendencia debido a que pueden reproducirse.

En los organismos que se reproducen de manera **asexual**, un individuo da origen a nuevos seres idénticos a él, como los organismos unicelulares, las esponjas, las planarias, las hidras y algunas plantas.

En cambio, en la reproducción **sexual** intervienen dos individuos de distinto sexo, cada uno aporta sus **gametas** (por ejemplo, óvulos y espermatozoides), a partir de cuya unión se origina un nuevo individuo. En él, la información genética proviene de ambos progenitores; y, por lo tanto, compartirá características con los dos, pero no será idéntico a ninguno de ellos; los hijos de los mismos padres tampoco serán idénticos entre sí. Esto permite que, dentro de una población, exista una mayor variedad de individuos, lo que se conoce como **variabilidad genética**.



ACTIVADOS

En la reproducción sexual, participan el sexo femenino, que posee ovarios que producen óvulos (gametas femeninas), y el masculino, que posee testículos que producen espermatozoides (gametas masculinas). Estas células sexuales se caracterizan por tener la mitad de la información genética que las demás células del cuerpo. Durante la fecundación, se forma el cigoto -primera célula del nuevo individuo-, en el que la unión de la información genética de los progenitores establece la información genética completa de este nuevo ser.

ACTIVADOS

1. Lean atentamente y respondan.

El **resumen** es un texto que incluye los conceptos más importantes sobre algo leído, visto o escuchado, que puede ser comprendido sin necesidad de volver a la fuente original. La elaboración de resúmenes ayuda a desarrollar varias habilidades muy útiles: por un lado, es un buen entrenamiento para mejorar la capacidad de comprensión y síntesis; por otro lado, es un buen ejercicio de escritura.

Para realizar un buen resumen, primero se debe hacer una lectura general del texto por resumir. Luego, una segunda lectura minuciosa para asegurar su comprensión. Para realizarlo, se subrayan las ideas principales, a partir de las cuales se redacta un texto en el que los conceptos aparezcan siguiendo un hilo y manteniendo la coherencia para que tenga sentido al leerlo.

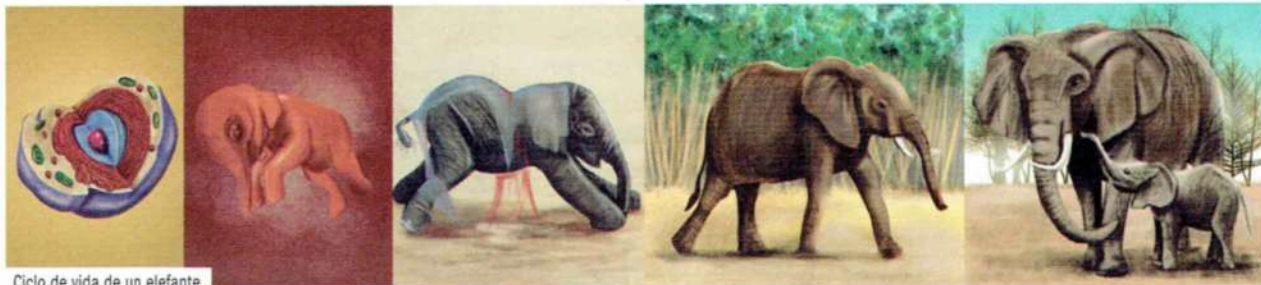
a. Realicen un resumen con los contenidos de las páginas 122 y 123.

LOS SERES VIVOS CAMBIAN

A LO LARGO DE SU VIDA, TANTO LOS ORGANISMOS COMO LA ESPECIE A LA QUE PERTENECEN VAN CAMBIANDO. ESTAS TRANSFORMACIONES SE DEBEN A DIFERENTES MECANISMOS.

Los seres vivos cumplen ciclos

En los organismos pluricelulares, desde que se forma el cigoto tras la fecundación, el nuevo ser inicia el **crecimiento** mediante la multiplicación de sus células. A su vez, estas comienzan a diferenciarse, lo que da origen a cada tejido. Los tejidos se asocian formando órganos que, una vez que estén completamente formados, permitirán al nuevo individuo ser capaz de vivir de manera independiente; en ese momento, se produce el nacimiento. Continúa el crecimiento y, en el organismo, se generan una serie de cambios que lo llevan a alcanzar la madurez sexual. Entonces, el individuo es capaz de reproducirse y originar otros organismos con características similares a las suyas. El **desarrollo** involucra todos los cambios que llevan a un organismo desde la primera célula hasta ser un individuo adulto.



Ciclo de vida de un elefante.

GLOSARIO

diferenciación. Proceso de desarrollo por el cual una célula o tejido relativamente no especializado atraviesa una serie de cambios progresivos que lo convierte en una célula o tejido más especializado en una determinada función. Por lo general, este proceso es irreversible.

ACTIVAR LA CIENCIA

La **clonación** consiste en extraer el núcleo de una célula del cuerpo de un animal e implantarlo en un óvulo de la misma especie, al que previamente se le ha quitado el núcleo. De esta manera, el núcleo de una célula diferenciada –que posee la totalidad de la información genética de un individuo– adquiere la capacidad de generar un individuo completo, como lo hace un cigoto. El individuo tendrá idéntica información genética que el donante del núcleo. Este método ya ha sido probado con éxito en animales, pero aún no ha sido aplicado en humanos. Se desconoce qué enfermedades podría generar este procedimiento, y cabe la posibilidad de su mal uso. La sociedad tiene derecho a decidir con qué fines utilizará las herramientas que la ciencia desarrolla.

Cuando nacen, algunos animales son muy **diferentes** de lo que serán de adultos. Deben pasar por una serie de cambios radicales hasta completar su desarrollo. Estos cambios abarcan tanto su alimentación como su aspecto, tamaño, ambiente en el que habitan y hábitos de vida; y se los conoce como **metamorfosis**. Tienen este tipo de desarrollo los anfibios y muchos insectos (entre ellos, las mariposas y las cigarras). Otros animales, al nacer, son muy semejantes a los individuos adultos y experimentan principalmente un aumento de tamaño, pero no grandes variaciones en sus hábitos y su forma corporal; tienen **desarrollo directo**. Algunos animales con este tipo de desarrollo son los reptiles, los peces, los mamíferos y muchos insectos.

Las etapas en las que los organismos crecen, se desarrollan y se reproducen se conocen como **ciclo de vida**.

Si bien el desarrollo está guiado por el ADN, se ve influenciado por las condiciones ambientales.



Ciclo de vida de una rana en el que se evidencia su metamorfosis: nace adaptada al ambiente acuático, donde pasa la primera parte de su vida; tiene branquias y cola, carece de patas, y su cuerpo es hidrodinámico; más tarde, desarrolla patas y pulmones, pierde la cola y deja de ser un animal acuático para convertirse en un anfibio.

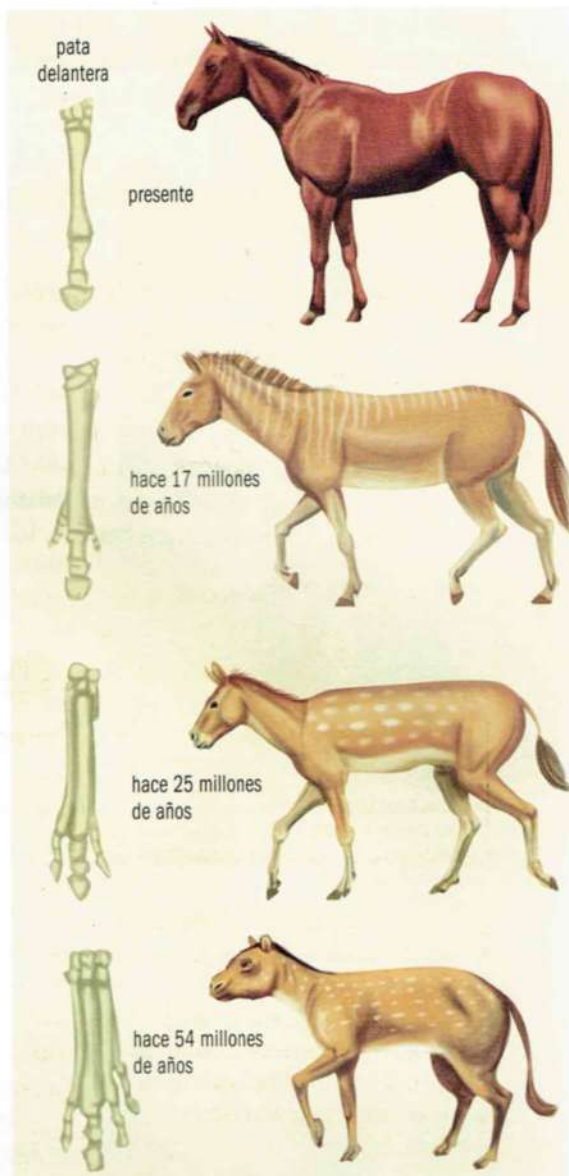
Los seres vivos evolucionan

Los seres vivos que habitan nuestro planeta en la actualidad, en general no son iguales a los que vivieron hace miles y cientos de miles de años atrás. Pero ¿cómo han ido cambiando las especies? ¿Por qué han aparecido nuevas especies, y otras, como los dinosaurios, se han extinguido?

Como ya han visto, el ADN es el **material genético** que contiene las instrucciones para la organización y el funcionamiento de un individuo. Pero no todos los individuos de una población tienen la misma información en su ADN y por eso son diferentes unos de otros. Algunos de ellos tienen ciertas características en su estructura, funcionamiento o comportamiento que los hace estar más adaptados al ambiente. Los más aptos dejarán una mayor descendencia, ya que sus hijos contarán con más oportunidades de sobrevivir por tener estos rasgos favorables. De esta manera, a lo largo del tiempo, estos rasgos se hacen cada vez más comunes dentro de la población. En cada generación, la variabilidad genética permitirá que la naturaleza actúe seleccionando a aquellos individuos más aptos; a este proceso se lo conoce como **selección natural**. De ella dependen los cambios que experimentan las especies a lo largo del tiempo.

Esta es la causa por la que, desde que surgió la primera célula sobre la Tierra hasta ahora, se han producido innumerables cambios en los seres vivos, que dieron origen a la gran diversidad de formas y funciones de los organismos actuales, a través de un proceso llamado **evolución biológica**. Esta no es una característica de los individuos, sino de las poblaciones, que son un conjunto de seres vivos de la misma especie que habitan en un mismo lugar y al mismo tiempo.

Muchas especies evolucionan "juntas", como el caso de la *Acacia cornigera* y de ciertas hormigas. Estos árboles espinosos producen néctar que atrae a las hormigas del género *Pseudomyrmex*. Las hormigas encuentran en la acacia el néctar del que solo su especie es capaz de alimentarse y, a su vez, sus espinas huecas le sirven de nido. Por su parte, las hormigas "recompensan" a la planta patrullando sobre ella y atacando a los animales que la quieran comer, a plantas competidoras y a los organismos que les producen enfermedades.



Historia evolutiva del caballo.

ActiVAdos EN LA RED

Para saber más sobre el padre de la teoría de la evolución y del viaje que lo inspiró ingresen a: <http://goo.gl/DoH9y>*

*Este link pertenece a la página: http://www.escriitoriodocentes.educ.ar/datos/biologia_el_naturalista_del_beagle.html

ActiVAdos

1. ¿Podría un organismo pluricelular complejo formarse solamente por la multiplicación del número de sus células? ¿Por qué?
2. En muchas especies de aves, las hembras eligen con qué

machos se aparean según ciertas características que encuentran "atractivas": color, plumaje o canto. ¿Cómo influirá esta elección sobre las características de los machos?

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN

EXISTEN TANTOS SERES VIVOS DIFERENTES QUE, PARA ESTUDIARLOS, ES NECESARIO CLASIFICARLOS. DE ESTA MANERA, RESULTA MÁS FÁCIL RECONOCER SUS CARACTERÍSTICAS Y ANALIZAR SUS RELACIONES EVOLUTIVAS.



Canis lupus. La utilización de un nombre científico, formado por el género primero y la especie después, evita confusiones para identificar a los animales. Además, el hecho de pertenecer a una determinada especie significa que tiene una serie de características propias.

Ordenar y agrupar para estudiar

Para poder estudiar la enorme cantidad de especies conocidas, es necesario establecer un orden. Para ello, cada tipo de organismo se ubica dentro de diferentes grupos sobre la base de semejanzas y diferencias.

Uno de los primeros intentos de clasificar a los seres vivos se remonta a Aristóteles, el filósofo griego que, hace poco más de 2.300 años, dividió el mundo natural en tres grandes reinos: animal, vegetal y mineral. Las características en función de las cuales separó el grupo "animal" del "vegetal" fueron si se desplazaban o estaban fijos al suelo.

Otras clasificaciones se basaron en características relacionadas con cuestiones más prácticas, como la agrupación de las plantas según su utilidad en medicinales, comestibles y venenosas. Y, con un sentido similar, se agrupó a los animales en domésticos y salvajes.

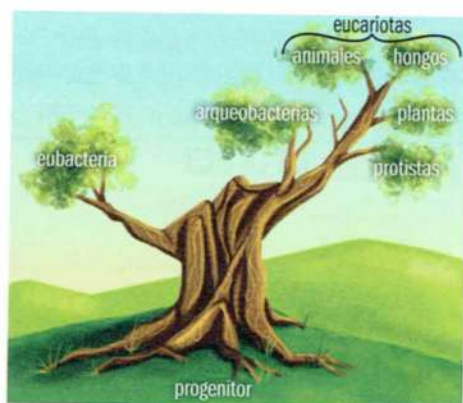
En definitiva, en el momento de clasificar se pueden utilizar diferentes **criterios de clasificación**, pero algunos son más útiles que otros; por ejemplo, la clasificación de los animales en acuáticos y terrestres, presenta el problema de que es difícil decidir en qué grupo ubicar a algunos, como las focas, los pingüinos y los patos. Es importante, entonces, que el criterio de clasificación elegido sea **discriminativo**, es decir, que dé lugar a la formación de grupos en los que un organismo no pueda pertenecer a dos o más de ellos al mismo tiempo. Además, el criterio debe ser **objetivo** y no depender de una forma de pensar o sentir; por ejemplo, no puede utilizarse como criterio de clasificación la utilidad o la belleza.

Clasificación biológica

La rama de la biología que clasifica a los seres vivos es la **taxonomía**. Los ordena en grupos organizados por categorías llamadas **taxón**; los taxones mayores incluyen a otros cada vez menores.



El mayor taxón es el dominio, existen tres: Arquea (arqueobacterias), Eubacteria (bacterias), Eucaria (eucariotas). Le siguen en orden: reino, división (en plantas) o filo (en animales), clase, orden, familia, género y especie.



En la clasificación, se tienen en cuenta los grados de parentesco; es decir, si poseen un antepasado en común más o menos lejano en el tiempo, como se ve en este "árbol". Las especies muy emparentadas se agrupan en un mismo género; los géneros emparentados, en una misma familia, y así sucesivamente.

Activa

1. Clasifiquen los siguientes organismos utilizando dos sistemas de clasificación diferentes: flamenco, gallina, águila, pato, avestruz, pingüino.
2. San Agustín (354-430) clasificó a los animales en útiles, peligrosos y superfluos. Argumenten si consideran que este es un buen sistema de clasificación y por qué.
3. ¿De qué organismos se puede esperar que tengan un mayor grado de parentesco: de dos especies que pertenecen al mismo reino y a distinta clase, o de dos especies que pertenecen a la misma familia y a distinto género? ¿Por qué?

Uso de una clave dicotómica

Las claves dicotómicas son herramientas que permiten clasificar a los organismos. Consisten en un par de opciones que describen características presentes en cada grupo. Se debe determinar cuál de estas dos opciones concuerda con las características del organismo que se quiere clasificar. Cada opción que concuerde remite a un nuevo par de opciones hasta llegar al taxón en cuestión. Les proponemos que ustedes realicen una clasificación de organismos mediante una sencilla clave dicotómica.

MATERIALES

1 frasco de vidrio; 1 lupa y varios artrópodos que podrán recolectar en jardines, parques o plazas.

1. Número de antenas
Dos pares **Crustacea**
Un par o ninguno **ir a 2**

2. Número de patas
Tres pares **Hexapoda**
Cuatro o más pares **ir a 3**

3. Antenas
Antenas presentes **Myriapoda**
Ausentes **ir a 4**

4. Cantidad de segmentos corporales en el adulto
Dos **Arachnida**
Diferente de dos **ir a 5**

5. Pedipalpos modificados a pinzas
Presentes **ir a 6**
Ausentes **ir a 7**

6. Aguijón al final de la cola
Presente **Scorpionida**
Ausente **Pseudoscorpionida**

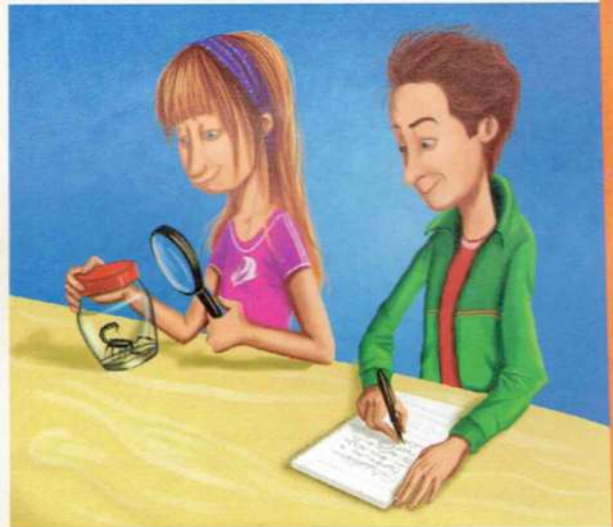
7. Largo de las patas
Muy cortas **Acari**
Muy largas **Opliones**

Nota: esta clave dicotómica les permitirá clasificar a los organismos en diferentes taxones: subfilo, clase, subclase y orden, de artrópodos.

¿CÓMO LO HACEN?

1. Escojan uno de los organismos capturados y obsérvenlo detenidamente con la lupa.
2. Comiencen resolviendo el primer par de opciones que presenta la clave y vayan siguiendo las indicaciones de la clave hasta llegar a identificar el taxón correspondiente.
3. Hagan un dibujo del organismo con sus características e indiquen junto a él su clasificación.
4. Procedan de la misma manera con el resto de los organismos.

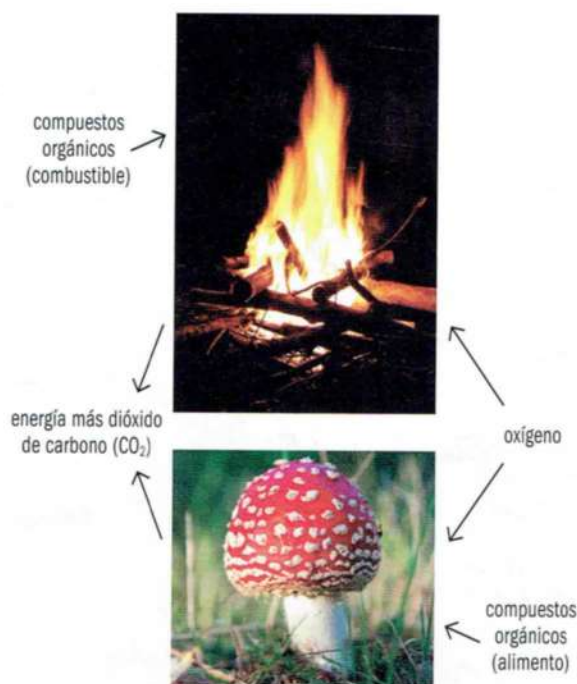
Nota: traten con delicadeza a los organismos y, luego de finalizada la clasificación, regrésenlos al lugar donde los encontraron.



¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar esta experiencia?
2. Respondan a las preguntas.
 - a. ¿En qué características de los artrópodos se basa la clave dicotómica?
 - b. ¿Es subjetiva alguna de estas características?
 - c. ¿Son todos los grupos excluyentes entre sí?
3. Luego de esta experiencia, ¿a qué conclusiones pudieron llegar teniendo en cuenta los resultados obtenidos en relación con la clasificación de los seres vivos?
4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

1. Una fogata y un hongo son sistemas abiertos. Observen las imágenes siguientes, en la que se muestran las semejanzas entre una fogata y un hongo. La fogata se mueve y el hongo, no. Escriban un breve texto argumentando por qué la fogata no es considerada un ser vivo mientras que el hongo, sí.



2. Completen el siguiente texto con los términos que faltan:

organización • emergentes • vida • células

Una partícula de agua tiene propiedades _____ diferentes de las de sus átomos constitutivos (hidrógeno y oxígeno). De la misma manera, una célula cualquiera tiene propiedades diferentes de las de sus moléculas constitutivas, y un organismo pluricelular dado tiene propiedades nuevas y diferentes de las de sus _____ constitutivas. De todas las propiedades emergentes, sin duda, la más llamativa es la que surge en el nivel de _____ de célula y es nada menos que la _____.

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre los seres vivos se ha modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

3. Un ciervo corre por un pastizal tras haber visto a un puma que lo acechaba. Al hacerlo mueve los pastos, y esto espanta a los saltamontes que se encontraban allí.

- Mencionen dos estímulos que desencadenen una respuesta en esta escena.
- ¿Qué respuesta desencadena cada estímulo?
- ¿Alguna de estas respuestas resulta ser un estímulo para otro organismo? ¿Cuál?
- ¿A qué función de los seres vivos se están refiriendo?

4. Se hacen dos gajos de una misma planta; uno se coloca en un lugar soleado, y otro, en un lugar con poca luz. Al cabo de un tiempo, se observa que la planta ubicada en el lugar oscuro tiene sus tallos alargados respecto de la otra planta.

- Si ambas plantas fueron hechas de gajos, ¿qué se puede decir respecto de la información genética que portan ambas plantas?
- ¿De qué tipo de reproducción se trata?
- ¿Podrían esperarse las diferencias observadas tratándose de plantas que se reprodujeron de esta manera? ¿Por qué?
- ¿Qué se puede concluir respecto de la relación que existe entre información genética, desarrollo y ambiente?

5. Lean la siguiente información y respondan a las preguntas.

La población de una especie de polillas tiene individuos de color claro y de color oscuro. Ellas suelen posarse sobre los troncos blancos de los abedules donde las polillas claras no son vistas por sus predadores.

- ¿Los individuos de qué color serán más numerosos en esta población?
- Si una fábrica cercana tiñera de hollín los troncos de los abedules, ¿qué pasaría con la proporción de polillas de cada color?
- ¿De qué manera le resulta beneficiosa, a esta población, la presencia de estas dos variantes genéticas?

Conciencia Activa da

- Relean el texto de la página 115 y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

LA NUTRICIÓN EN LOS SERES VIVOS

Nutrición · Procesos involucrados · Autótrofos y heterótrofos · Respiración celular y fermentación ·
Fotosíntesis: procesos y estructuras relacionadas · Nutrición en animales, plantas, hongos, protozoarios y
bacterias · Beneficios y perjuicios para el ser humano de las formas de nutrición de bacterias y hongos

¿Enemigos íntimos?

Los pumas son animales carnívoros que necesitan aproximadamente unos 4,5 kg de carne diarios. Requieren territorios de entre 80 y 120 km² para poder cazar su alimento que, en condiciones normales, son animales silvestres. Sin embargo, cuando el hambre los aqueja suelen alimentarse del ganado doméstico.

Esto, por supuesto, perjudica muchísimo a los ganaderos. El conflicto entre los productores de ganado y los animales silvestres no es de ahora, sino que se remonta a los inicios mismos de esta actividad. El avance de las tierras dedicadas a la actividad agrícola-ganadera sobre el hábitat natural de los pumas agudizó este problema respecto de la relación entre el ser humano y el puma. Para paliar esta situación, muchos ganaderos recurren a la caza de estos animales, que actualmente se encuentran en vías de extinción. Incluso, algunos gobiernos apoyan estas medidas y han implementado leyes al respecto. Teniendo en cuenta las necesidades nutricionales de los pumas, ¿qué harían ustedes si tuvieran que tomar una decisión relacionada con este tema? ¿Cómo conjugar el trabajo de uno con las necesidades naturales del otro? ¿Qué priorizar? ¿Existe alguna opción intermedia?



CONCIENCIA Activa da

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan sus ideas con toda la clase.
- Luego de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. ¿Piensan que la necesidad de alimento tiene que ver con el tamaño y el gasto de energía que realiza un determinado organismo? ¿Por qué?
2. ¿Qué creen que deberían saber para poder resolver el problema planteado?

LA NUTRICIÓN, UNA FUNCIÓN DE LOS SERES VIVOS

TODOS LOS SERES VIVOS DEBEN NUTRIRSE PARA PODER VIVIR, CRECER Y REPRODUCIRSE. SI BIEN ESTA FUNCIÓN TIENE SIMILITUDES EN TODOS LOS ORGANISMOS, EXISTEN DOS FORMAS BÁSICAS DE OBTENER EL ALIMENTO, QUE PERMITEN DISTINGUIR DOS GRANDES GRUPOS: AUTÓTROFOS Y HETERÓTROFOS.

La importancia de la nutrición

Los seres vivos toman materia y energía del ambiente –incluidos otros seres vivos– y los utilizan para mantenerse vivos, reparar y renovar su cuerpo, crecer y reproducirse.

En los organismos unicelulares, estas funciones son llevadas a cabo por una única célula: tomar lo que necesitan del ambiente y eliminar los desechos que origina su metabolismo, es relativamente sencillo porque están en contacto directo con el ambiente. Sin embargo, en los organismos pluricelulares, las funciones vitales son llevadas a cabo por el trabajo conjunto de todas las células del cuerpo: como la materia y la energía deben llegar a cada una de ellas, hacen falta mecanismos que las distribuyan. Asimismo, las sustancias de desecho celulares deben ser llevadas desde las células a los sitios donde serán eliminadas.

A todos los materiales que entran al organismo y que son utilizados para realizar las funciones vitales, se los llama **nutrientes**. Mientras que se denomina **nutrición** a todos los procesos involucrados en el ingreso y la distribución de la materia y la energía, su aprovechamiento y expulsión de desechos de un organismo.



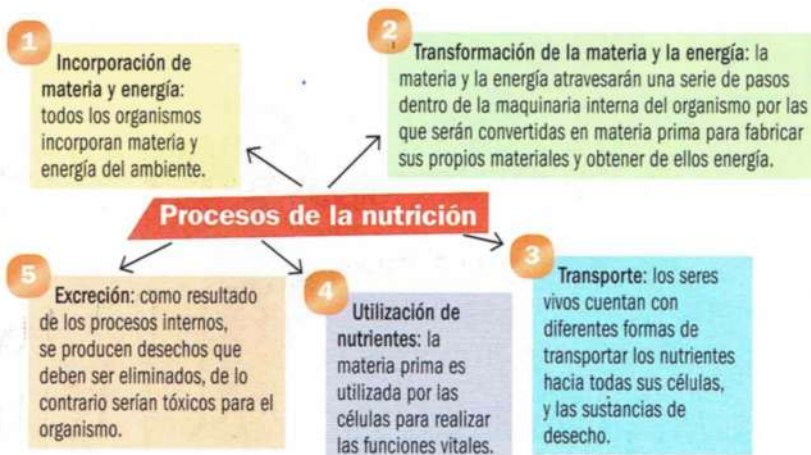
No importa cuán diferentes sean los organismos, todos presentan similitudes relacionadas con los procesos de su nutrición.

Procesos de la nutrición

La nutrición involucra diversos procesos que son comunes a todos los organismos:



Los organismos pluricelulares complejos requieren muchos nutrientes y energía para mantener el gran número de células que conforman su cuerpo.



Autótrofos y heterótrofos

De acuerdo con la manera en que los organismos obtienen su alimento, se los clasifica en dos grandes grupos:

- **Autótrofos.** Obtienen del ambiente nutrientes sencillos (inorgánicos), fabrican con ellos su propio alimento. Para realizar este proceso, necesitan tomar energía del exterior. Los más conocidos son los autótrofos **fotosintéticos**, que utilizan la energía de la **luz solar**, como las plantas, las bacterias fotosintéticas y las algas.

- **Heterótrofos.** Al alimentarse de otros seres vivos –ya sea que estos estén vivos, muertos o en descomposición–, obtienen los biomateriales necesarios para su nutrición. Es el caso de la gran mayoría de las bacterias, algunos protistas, los hongos y los animales.



Los organismos y la energía

Los organismos autótrofos almacenan la energía solar en las moléculas de glucosa, a partir de las cuales fabrican todas las biomoléculas. Los organismos heterótrofos, al alimentarse de los autótrofos, incorporan estas biomoléculas.

Para obtener la energía necesaria para mantenerse vivos, todos los organismos, tanto heterótrofos como autótrofos, “rompen” la molécula de glucosa en sustancias más simples mediante un proceso llamado **respiración celular**. Este proceso requiere de oxígeno, aunque algunas levaduras y bacterias llevan a cabo la respiración celular sin oxígeno, en un proceso llamado **fermentación**, del cual se obtienen alcoholes o ácidos. En la fabricación de cerveza y de yogur, por ejemplo, se utilizan estos organismos.



La respiración celular da como productos CO₂ + H₂O. El CO₂ es una sustancia de desecho y se elimina del organismo; el agua puede ser utilizada o eliminada por transpiración. Al transformarse la energía, parte de ella se libera como calor.

Activados

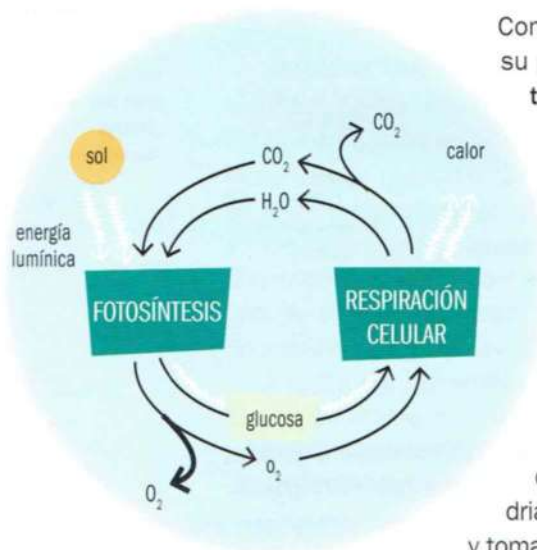
1. Realicen un cuadro comparativo con las semejanzas y las diferencias entre la nutrición de una planta y la de un animal.
2. ¿Es correcto afirmar que la energía que utilizan los animales proviene indirectamente del Sol? ¿Por qué?
3. Indiquen cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas (C) y cuáles son incorrectas (I). Luego, reformulen las afirmaciones incorrectas para que sean correctas.

- ☐ Todos los materiales que ingresan al organismo son nutrientes.
- ☐ El cuerpo de un organismo adulto está formado por los nutrientes que ingiere.
- ☐ La energía lumínica almacenada en la glucosa se libera durante la fotosíntesis.
- ☐ Los organismos necesitan oxígeno para la respiración celular.

NUTRICIÓN AUTÓTROFA: LA FOTOSÍNTESIS

LOS ORGANISMOS FOTOSINTÉTICOS TIENEN LA MAQUINARIA NECESARIA PARA CAPTAR LA ENERGÍA DE LA LUZ SOLAR Y ALMACENARLA EN BIOMOLÉCULAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS POR ELLOS Y POR LOS HETERÓTROFOS.

La fotosíntesis y su relación con la respiración celular



Relación entre los procesos de fotosíntesis y respiración en los organismos autótrofos.



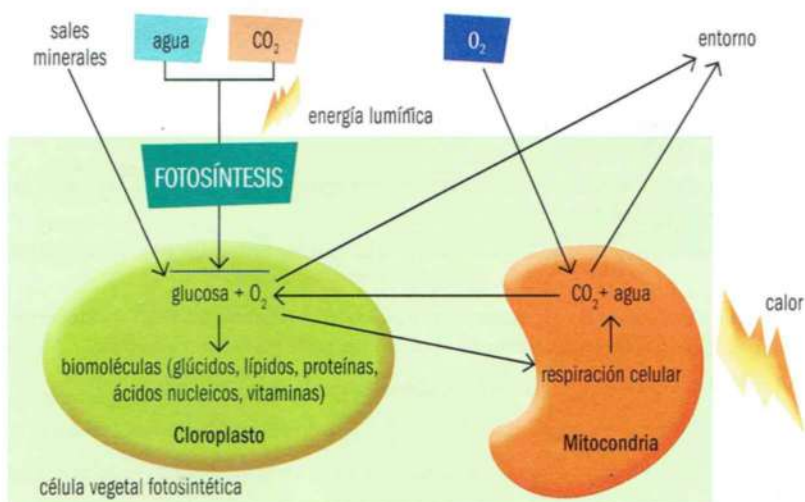
En otoño, las hojas dejan de producir clorofila (verde) y se hacen evidentes otros pigmentos, los carotenoides (rojos, naranjas y amarillos), que estaban enmascarados por esta.

Como ya se ha visto, un grupo de organismos autótrofos elabora su propia materia prima utilizando la luz; este proceso se llama **fotosíntesis**. Consiste en combinar el **agua** y el **dióxido de carbono** tomados del ambiente, mediante una reacción química que utiliza la energía de la luz. Como resultado de dicha reacción, se obtienen como productos **glucosa** y **oxígeno**. La energía de la luz es captada mediante pigmentos especiales, el más abundante entre los organismos fotosintéticos es la **clorofila**; aunque también puede haber otros pigmentos, como los **carotenoides** y **xantofilas**.

Parte de la glucosa servirá para elaborar otras biomoléculas: proteínas, otros glúcidos, lípidos, ácidos nucleicos y vitaminas, entre otros. Otra parte se utilizará para la respiración celular, que se lleva a cabo en algunas organelas de la célula, las mitocondrias. El oxígeno producto de la fotosíntesis es eliminado al ambiente, y tomado por los autótrofos y heterótrofos para la respiración celular.

En presencia de la luz, el dióxido de carbono producido durante la respiración celular es utilizado para la fotosíntesis, aunque un pequeño excedente se elimina. En este caso, la cantidad de oxígeno liberado es mayor que la de dióxido de carbono; pero, en la oscuridad, como solo se produce respiración celular, se libera únicamente dióxido de carbono.

La fotosíntesis es fundamental para la existencia de la diversidad de vida que existe en nuestro planeta porque, mediante este proceso, se forman las biomoléculas ricas en energía que servirán de alimento a los organismos heterótrofos. Además, la fotosíntesis es la fuente de oxígeno de nuestro planeta, necesario para la respiración celular.



Fotosíntesis y respiración celular en una célula de un organismo fotosintético.

Estructuras de una planta relacionadas con la fotosíntesis

Las plantas presentan raíz, tallo y hojas, órganos especializados que cumplen diferentes funciones en la nutrición.



Activados

1. Tres requisitos básicos para tener en cuenta cuando se tiene una planta en una maceta son: colocarla en tierra fértil, regarla periódicamente y ubicarla en un lugar adonde le llegue la luz. Detallen cómo inciden en la planta cada uno de estos factores.
2. Muchas veces, para quitarle la vida a un árbol por algún motivo particular, se le realiza un surco profundo alrededor del tronco. ¿De qué manera mata esto al árbol?
3. Un bonsái es una planta que, en estado natural, tiene gran porte; gracias a técnicas específicas, se logra obtener un ejemplar adulto en miniatura. Uno de los procedimientos consiste en realizar podas de las hojas y las raíces. Expliquen de qué manera repercute esto en la planta y cómo ayuda a obtener los resultados esperados.



Cuando la planta recién inicia su vida, se nutre de las sustancias de reserva que contiene la semilla, que fueron producidas por la planta madre.

NUTRICIÓN HETERÓTROFA POR INGESTIÓN

MUCHOS HETERÓTROFOS INGIEREN SU ALIMENTO Y, MEDIANTE DIFERENTES MECANISMOS, LO DEGRADAN DENTRO DEL ORGANISMO PARA OBTENER LOS NUTRIENTES NECESARIOS PARA SUS FUNCIONES VITALES.

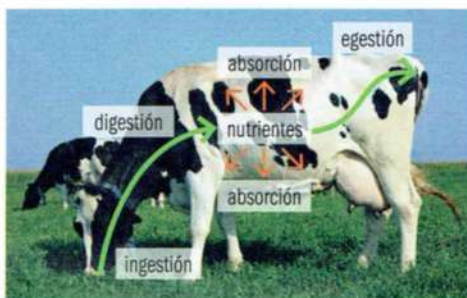
La digestión

Un proceso fundamental dentro de los organismos heterótrofos es la **digestión**, ya que permite "romper" el alimento en compuestos más pequeños que podrán ingresar en las células para ser aprovechados por estas en beneficio de todo el organismo. No todos los nutrientes son ingeridos y digeridos, por ejemplo, el oxígeno es un nutriente esencial, pero ingresa con la respiración. Otros nutrientes, como el agua y las sales, son ingeridos, pero resultan lo suficientemente pequeños como para poder ingresar a las células sin digerirse. En cambio, las biomoléculas que forman los alimentos, como lípidos, proteínas, glúcidos y ácidos nucleicos, son demasiado grandes y deben ser degradados a compuestos más pequeños.

En los animales con nivel de organización en sistemas de órganos, la digestión ocurre en el sistema digestivo y consta de varias etapas.

1 **Ingestión.** Los alimentos son incorporados al organismo. Existen distintas estructuras especializadas en esta función, como dientes, picos y trompas.

2 **Digestión.** Es la degradación de los alimentos para que estos puedan ser utilizados como materia prima por las células. Suele consistir en acciones químicas y mecánicas sobre los alimentos.



3 **Absorción.** Después de la degradación del alimento, los nutrientes atraviesan las paredes del tubo digestivo y son transportados a todas las células del cuerpo.

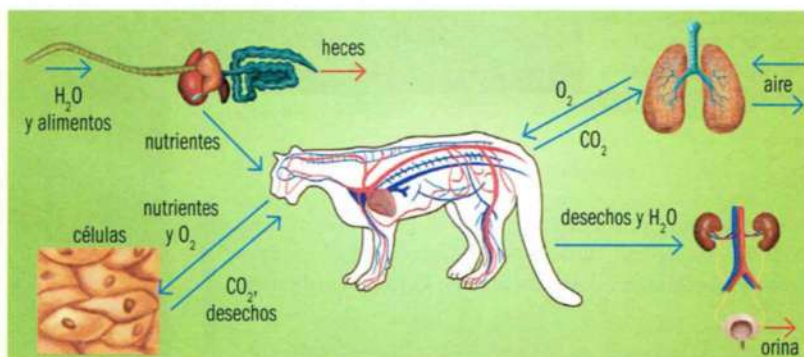
4 **Egestión.** Proceso en el que se concentran y expulsan los materiales que no han sido digeridos.

Los sistemas de nutrición

Para poder cumplir con la función de nutrición, además del **sistema digestivo** es necesaria la acción conjunta con otros sistemas de órganos, como el **sistema circulatorio**, que se ocupa de la función de transporte; el **sistema respiratorio**, que obtiene el oxígeno del aire y elimina el dióxido de carbono (producto de desecho de la respiración celular), y el **sistema excretor**, que elimina del organismo otros desechos metabólicos, como la **urea**.

El sistema digestivo transforma los alimentos en nutrientes que, junto con el agua, pasan al sistema circulatorio.

Los nutrientes llegan a las células. Estas los utilizan para realizar sus funciones vitales. El CO_2 y otros desechos son eliminados, y entran al sistema circulatorio.



El sistema respiratorio absorbe el oxígeno del aire y elimina el dióxido de carbono.

El sistema excretor urinario elimina los desechos celulares y el exceso de agua mediante la orina.

El sistema circulatorio transporta los nutrientes hasta las células, y las sustancias de desecho que ellas producen al sistema excretor.

Activados EN LA RED

Para saber más sobre cómo evolucionó el sistema digestivo, ingresen a: <http://goo.gl/kzuM8>*

*Este link pertenece a la página: <https://www.youtube.com/watch?v=mbXo8Be0Gsl>

Estructuras relacionadas con la ingestión

Para poder ingerir sus alimentos, los organismos primero deben capturarlos y sujetarlos para poder llevárselos a la boca. Según su forma de alimentación, se pueden encontrar diferentes estructuras que colaboran en este proceso.

Los insectos, por ejemplo, cuentan con innumerables **piezas bucales**, estructuras con formas variadas que rodean la boca y que están adaptadas para capturar, cortar, perforar y, en ciertos casos, también sujetar el alimento, y que varían según la forma de alimentación.



El mosquito tiene piezas bucales para perforar el tejido, inyectar saliva y succionar la sangre.



Las mariposas poseen la **espiritrompa**, que les permite succionar el néctar de la flor.

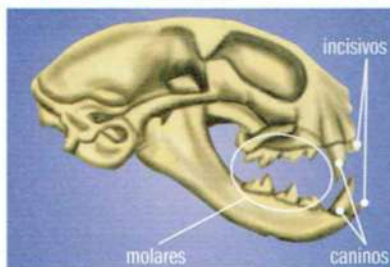
Entre los vertebrados, los anfibios, que casi nunca poseen dientes, tienen una larga lengua pegajosa. Esta lengua puede ser sacada y retraída con gran velocidad; de esta manera, si toca un invertebrado con su extremo, este queda pegado y enseguida es deglutido.

Los reptiles, como las serpientes, tienen colmillos especialmente adaptados para atrapar a sus presas. En el caso de las serpientes venenosas, sus colmillos son huecos y están conectados a glándulas que secretan veneno; de esta manera, ellas lo inoculan en la carne de sus presas durante la mordedura.

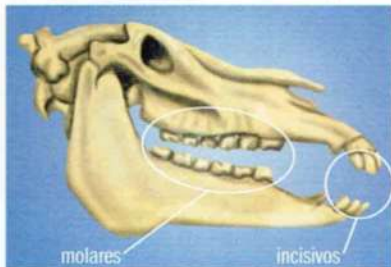
Las aves poseen picos cuyas formas varían de acuerdo al tipo de alimentación.

En los mamíferos, la boca puede presentar dientes de diferentes formas que cumplen funciones específicas en la tarea de ingestión de los alimentos. Los carnívoros tienen los dientes anteriores preparados para cortar y desgarrar la carne; los dientes posteriores, en cambio poseen cúspides para triturarla y facilitar la tarea de tragar el alimento. En ellos, es característico el gran desarrollo de los dientes desgarradores (colmillos). En los herbívoros, los dientes anteriores están preparados para cortar los vegetales, y los posteriores son bien planos, para triturarlos. En comparación con los carnívoros, en ellos hay un gran desarrollo de los dientes trituradores (molares).

Dientes de carnívoro



Dientes de herbívoro



ACTIVAR LA DIETA

Los koalas son animales herbívoros; su dieta se basa casi exclusivamente en las hojas de eucalipto. Pasan alrededor de cinco horas diarias comiendo, ya que mastican mucho su alimento para facilitar la digestión. Esto podría no parecer extraño, si no fuera porque estas hojas son tan poco energéticas y pobres en proteínas como tóxicas: son los únicos animales capaces de vivir a expensas de un alimento de estas características. Esto resulta aún un misterio para los científicos.



Pico carnívoro de aves rapaces, permite desgarrar la carne.



Pico granívoro, adaptado para sujetar y romper granos.



Pico insectívoro, preparado para agujerear troncos y sacar larvas de la corteza.



Pico filtrador, posee láminas para filtrar agua y retener pequeños organismos.

ActiVAdos

1. LEAN el siguiente texto.

Es fundamental saber explorar otras fuentes de información. Para buscar información en Internet, es importante saber cómo hacerlo. Para acotar la búsqueda, se deben incorporar símbolos a las palabras clave, por ejemplo "esponja + invertebrado". Otro método de búsqueda es mediante frases entre comillas para encontrar sitios que contengan esa frase precisa. Siempre son preferibles los sitios confiables, con extensión .gov o .org.

- Busquen en Internet cuáles son las estructuras relacionadas con la ingestión en diferentes animales, que les resulten de interés. Procesen la información encontrada y compártanla con sus compañeros.

DIVERSIDAD EN LOS SISTEMAS DE NUTRICIÓN

LOS SISTEMAS DE NUTRICIÓN PRESENTAN ALGUNAS DIFERENCIAS, EN CUANTO A SU ESTRUCTURA Y FUNCIÓN, ENTRE DIFERENTES GRUPOS DE ANIMALES.

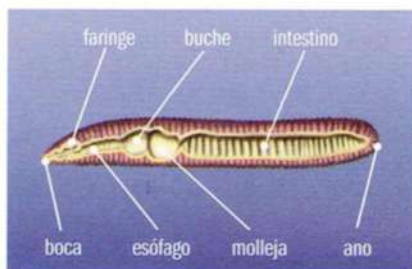
NETUNA EN TODOS LADOS

El café más caro y exclusivo del mundo es el dulce y suave *kopi luwak*, originario de la isla de Sumatra, Indonesia. Su precio se debe a una particularidad: tiene un procesamiento diferente a cualquier otro café. Es procesado nada menos que por el sistema digestivo del luwak, un pequeño marsupial que vive en los cafetales de la isla. Este animal se alimenta de los frutos de la planta de café, que él mismo recoge. Luego de ingerirlos, sus enzimas digestivas eliminan la cáscara y modifican químicamente las semillas quitándoles su sabor amargo. Finalmente, las semillas, al ser desechadas con las heces, son recolectadas a mano y tostadas. Esto es lo que hace a este exótico café tan caro como extraordinario.

Diversidad de sistemas digestivos

Los organismos con sistemas de órganos tienen sistemas digestivos que presentan características comunes en la mayoría de los invertebrados y en todos los vertebrados. La primera de estas características es que el sistema digestivo consiste en un **tubo digestivo completo** con dos aberturas, una de entrada llamada **boca** y otra de salida, el **ano**. La segunda es que, en todos los casos, en el sistema digestivo se realizan cuatro procesos: ingestión, digestión, absorción y egestión. A partir de estas características compartidas, existen diferencias que tienen que ver con el tipo de alimentación de cada grupo de organismos.

En los invertebrados, el tubo digestivo presenta las siguientes partes: **boca, faringe, esófago, estómago e intestino**. Este modelo general ofrece ciertas variaciones, como se puede ver en los siguientes ejemplos:



Los anélidos, como las lombrices de tierra, además de las partes mencionadas poseen **buche**, lugar donde almacenan alimento, y **molleja**, donde lo trituran.

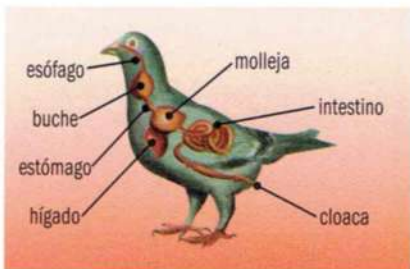


En los moluscos, como los caracoles de jardín, el estómago está a continuación de la boca, y poseen **hepatopáncreas** que segrega enzimas digestivas en el intestino.



Los artrópodos en general poseen glándulas similares a las glándulas salivales, buche, molleja, un intestino medio donde se realiza la digestión y uno posterior donde se produce la absorción.

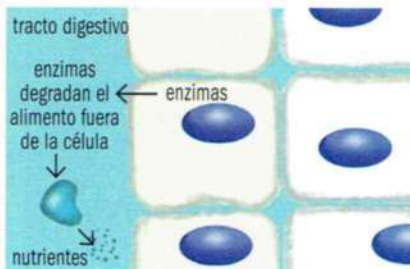
En los vertebrados, el sistema digestivo presenta mayor complejidad. En este grupo de organismos, el tubo digestivo está acompañado de **glándulas anexas** que vierten sus secreciones (enzimas digestivas) dentro del tubo digestivo y ayudan a degradar el alimento, que consiste en reducir su tamaño. También, hay glándulas en las paredes del estómago y del intestino, que producen enzimas que favorecen la transformación de los alimentos. El intestino se divide en **intestino delgado** y **grueso**. En el primero, se produce la absorción de la mayoría de los nutrientes; visto al microscopio tiene un aspecto de "toalla", lo que aumenta mucho su superficie de absorción. En el segundo, se absorben agua y sales, y se forman las **heces**. Estas son eliminadas por el ano en un proceso llamado **egestión**. En el intestino grueso, habitan bacterias que ayudan a terminar de digerir algunas sustancias y producen vitaminas.



En las aves, el alimento es degradado en el estómago mediante enzimas, y triturado en la molleja, que contiene granos de arena, que estos animales ingieren.



Las vacas tienen un estómago con cuatro cavidades: panza, cuajar, libro y redécilla. Tragan el alimento y, luego, lo regurgitan semidigerido; vuelven a masticarlo y a tragarlo para continuar su digestión.

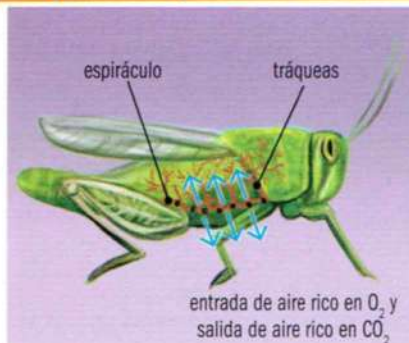


En los organismos que tienen tubo digestivo, la digestión se produce en la luz de este tubo. Esta digestión se produce fuera de las células y, por lo tanto, es extracelular.

Diversidad de sistemas respiratorios

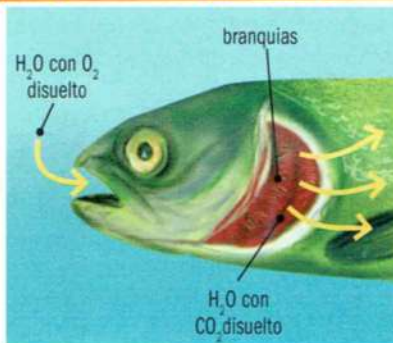
El sistema respiratorio es el encargado de incorporar al organismo el oxígeno que las células necesitan para realizar la respiración celular y eliminar el dióxido de carbono como resultado de este proceso. En los diversos grupos de organismos, los sistemas respiratorios presentan diferencias en su estructura y funcionamiento; el más complejo de ellos es el de los vertebrados. Este sistema está muy relacionado con el sistema circulatorio, el encargado de transportar los gases respiratorios desde dicho sistema a las células de todo el cuerpo.

Respiración traqueal en un insecto



Los insectos y otros artrópodos tienen respiración traqueal. El aire ingresa a través de pequeños orificios, los espiráculos, y es distribuido a todas las células a través de conductos denominados tráqueas. El dióxido de carbono sigue el camino inverso.

Respiración branquial en un pez



En los peces, moluscos y algunos otros animales, la respiración es branquial. Las branquias tienen una gran superficie de intercambio gaseoso. Allí, el dióxido de carbono de la sangre pasa al agua, y el oxígeno del agua pasa a la sangre. Este tipo de sistema respiratorio permite obtener el escaso oxígeno disuelto en el agua.

En anfibios, reptiles, aves y mamíferos, la respiración es pulmonar, pues respiran mediante dos sacos llamados pulmones, a través de los cuales fluye el aire. En ellos, el O_2 del aire pasa a la sangre y el CO_2 pasa de la sangre al aire. Estos órganos se comunican con el exterior por medio de vías respiratorias, formadas por la boca y las fosas nasales; la faringe; la laringe; la tráquea y los bronquios. Los pulmones presentan diferentes grados de complejidad según los grupos.

Respiración cutánea y pulmonar en los anfibios



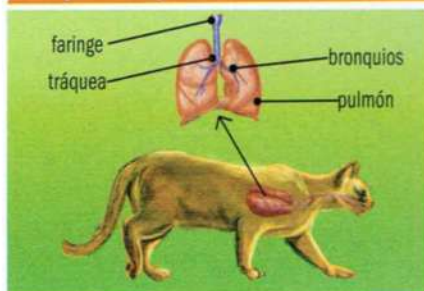
En las ranas, la superficie de intercambio de gases de los pulmones es insuficiente y se complementa con el intercambio de gases a través de la piel, respiración cutánea.

Respiración pulmonar en los reptiles



Los pulmones de los reptiles presentan pliegues o tabiques que aumentan la superficie de intercambio; esto los hace más eficientes que los de los anfibios.

Respiración pulmonar en los mamíferos



En los mamíferos, los pulmones tienen pequeños sacos aéreos, los alvéolos, que aumentan mucho la superficie para el intercambio de gases entre la sangre y el aire.

Respiración pulmonar en las aves



La respiración en las aves es más eficiente porque poseen pulmones con sacos aéreos: cámaras comunicadas con los pulmones, que actúan como una prolongación de estos.

Activa dos

1. Escriban un texto breve utilizando los siguientes términos.
boca • ingieren • digieren • absorben • intestino • heces
2. Tachen la palabra que no corresponde.
tráqueas • laringe • esófago • alvéolos • branquias

3. Los mamíferos trituran el alimento mediante los dientes, ¿cómo trituran los granos las aves?
4. Las branquias se caracterizan por tener un intenso color rojo, ¿por qué será así?

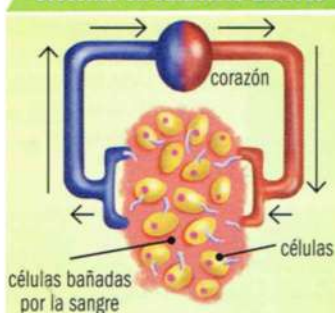
Diversidad de sistemas circulatorios

El sistema circulatorio transporta los nutrientes que ingresan desde los sistemas digestivo y respiratorio hacia todas las células del organismo. A su vez, se encarga de llevar los desechos desde las células a los sitios de excreción (pulmones y sistema excretor urinario). Está conformado por un sistema de conductos o **vasos** que recorren todo el cuerpo. En su interior, circula un **líquido de transporte** que generalmente consiste en agua, sales minerales, proteínas, células y pigmentos, que transportan O_2 y CO_2 . La composición de este líquido, así como el tipo de pigmento, puede variar de un grupo de organismos a otro.

Los sistemas circulatorios cuentan también con algún mecanismo propulsor del líquido de transporte a través de los vasos; sin embargo, la complejidad de este mecanismo varía mucho entre los diferentes grupos de organismos.

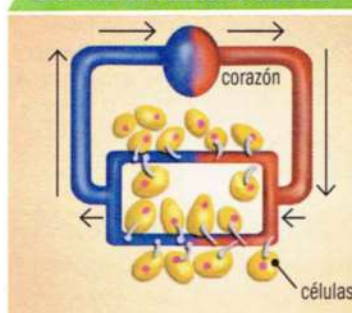
Se puede decir que existen dos tipos de sistemas circulatorios: **abiertos** y **cerrados**.

Sistema circulatorio abierto



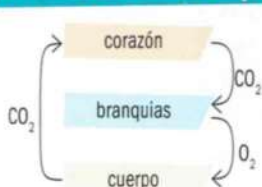
En el sistema circulatorio abierto, el líquido de transporte abandona los vasos y es vertido en "lagunas" que bañan a las células. Allí, entrega los nutrientes y recibe los desechos. Luego, ingresa a otros vasos y se dirige al corazón. Es característico de artrópodos y de algunos moluscos.

Sistema circulatorio cerrado



En el sistema circulatorio cerrado, la sangre circula en todo momento dentro de los vasos sanguíneos. Los nutrientes y los desechos deben atravesar estos vasos. Este sistema se observa en vertebrados, anélidos, pulpos y calamares.

Sistema circulatorio simple



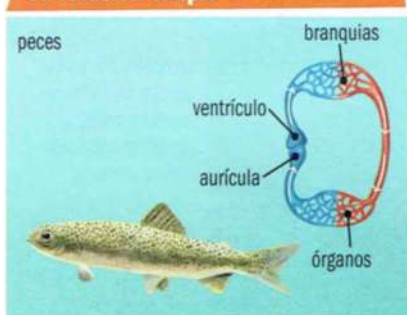
Sistema circulatorio doble



En los anélidos, la propulsión de líquido de transporte se hace mediante uno o más vasos engrosados con capacidad de contraerse; de esta manera, el líquido circula.

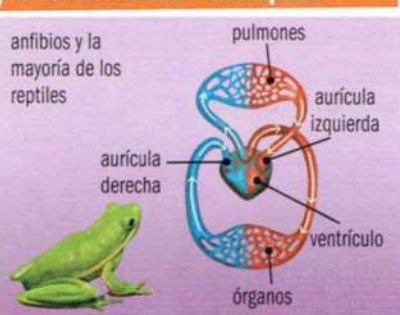
En los vertebrados, el mecanismo propulsor se realiza mediante un **corazón**, órgano contráctil dividido en cámaras (aurículas y ventrículos) cuyo número varía de un grupo de organismos a otro. Según el número de cámaras; se observan diferentes circuitos para el recorrido de la sangre: la **circulación simple**, la **circulación doble incompleta** y la **circulación doble completa**.

Circulación simple



En los peces, el corazón tiene dos cámaras (una aurícula y un ventrículo); la sangre sale impulsada por la contracción del ventrículo y se dirige a las branquias donde se oxigena; de allí, va a todo el cuerpo y regresa cargada de CO_2 al corazón, ingresando por la aurícula. En los circuitos en los que el corazón impulsa solo sangre rica en CO_2 , se dice que la **circulación es simple**.

Circulación doble incompleta



En los anfibios y en la mayoría de los reptiles, el corazón está formado por tres cavidades: dos aurículas y un ventrículo. La **circulación es doble** porque existen dos circuitos: uno del corazón a los pulmones y de regreso al corazón; y otro del corazón al cuerpo y de regreso al corazón. Además, es **incompleta** porque la sangre con O_2 se mezcla con la que contiene CO_2 en el ventrículo.

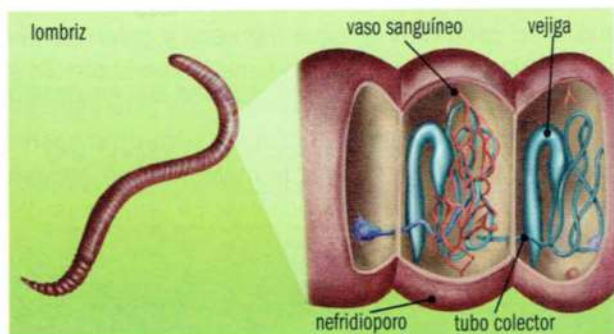
Circulación doble completa



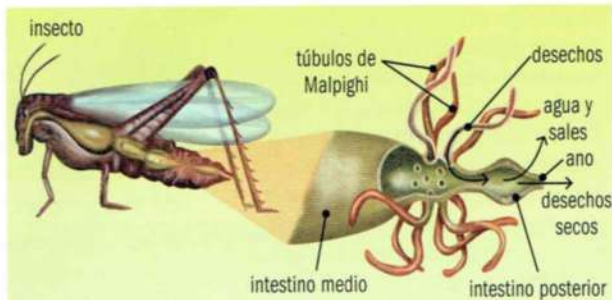
En los mamíferos y los cocodrilos, la circulación es **doble y completa** porque tiene dos circuitos como en los anfibios, pero la sangre con O_2 no se mezcla con la que contiene CO_2 , porque poseen dos ventrículos.

Diversidad de sistemas excretores

El sistema excretor es el encargado de eliminar los desechos producidos durante los procesos que se llevan a cabo en las células. Como en los demás sistemas de la nutrición, es posible encontrar diferencias entre los sistemas de excreción de los diferentes grupos de organismos. Sin embargo, todos tienen algunas características comunes: suelen ser estructuras en forma de tubo, que pueden tener una o dos aberturas en los extremos. Hacia el interior de ese tubo, pasan las sustancias de desecho transportadas desde las células por el sistema circulatorio. Desde allí, son eliminadas al exterior. A continuación, se verán algunos ejemplos de sistemas excretores en invertebrados.

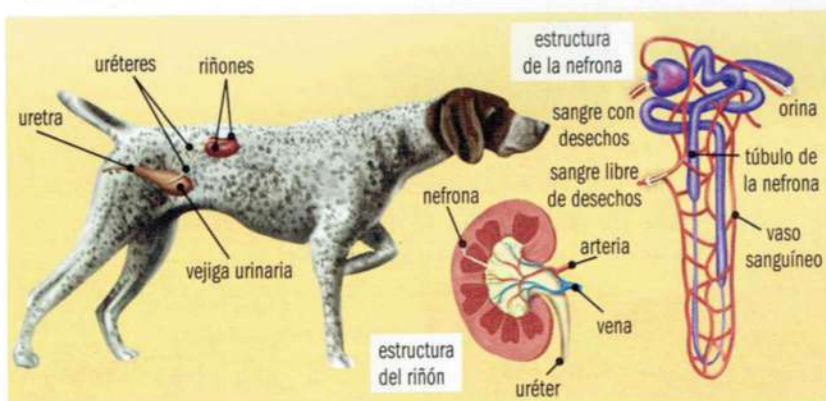


En los anélidos y los moluscos, el sistema excretor está formado por varios **metanefridios**. Cada uno consiste en un tubo, con una abertura que da a la cavidad interna del cuerpo, y otra orientada hacia el exterior, llamadas **nefridioporos**. Dentro del tubo se reabsorben el agua y otros compuestos necesarios, mientras que los desechos son eliminados.



En los insectos y los arácnidos, el sistema excretor consiste en una serie de tubos delgados y largos, cerrados en un extremo, llamados **túbulos de Malpighi**, que desembocan en el intestino. Estos tubos que se encuentran dentro de la cavidad del cuerpo absorben allí las sustancias de desecho y agua, y las liberan dentro del intestino. En el intestino posterior, se reabsorben el agua y las sales, y los desechos se excretan junto con las heces.

En los vertebrados, el sistema excretor consiste en dos **riñones**. Cada riñón tiene una región más externa donde se filtran los desechos de la sangre. En esta región, se encuentran unos tubos largos y delgados que forman estructuras llamadas **nefronas**, las unidades funcionales del riñón, que filtran la sangre, reabsorben agua y forman la **orina**. Cada riñón tiene más de un millón de nefronas rodeadas por una densa red de vasos sanguíneos. En la región interna del riñón, se reúnen todos los **conductos colectores**, último tramo de las nefronas, que llevan la orina formada. Estos confluyen y crean una estructura con forma de embudo que desemboca en el **uréter**. Los uréteres llevan la orina de cada riñón hacia la **vejiga urinaria**, un órgano elástico que almacena la orina y, una vez llena, la libera a través de la **uretra**.



Sistema excretor en los vertebrados mamíferos.



La orina no solo cumple la función de excreción, muchos mamíferos la utilizan como olor de identificación para demarcar su territorio.

ActiVados

- Realicen un cuadro comparativo entre los diferentes tipos de sistemas circulatorios.
- Respondan a las siguientes preguntas.
 - ¿En qué se diferencian la gestión de la excreción?

- ¿De qué manera se relacionan el sistema circulatorio y el excretor?
- ¿En qué se asemejan el sistema respiratorio y el excretor urinario?

HETERÓTROFOS SIN SISTEMA DIGESTIVO

ALGUNOS ORGANISMOS HETERÓTROFOS, QUE NO TIENEN NIVEL DE ORGANIZACIÓN EN SISTEMAS DE ÓRGANOS, NO POSEEN SISTEMAS DE NUTRICIÓN. ELLOS CUENTAN CON MANERAS MÁS SIMPLES DE DEGRADAR LOS ALIMENTOS PARA APROVECHAR SUS NUTRIENTES.

ACTIVANDO

Cuando se mezclan dos soluciones de diferente concentración, se produce un movimiento de soluto desde la región que posee mayor concentración hacia la que tiene menos, tendiendo a que esta se iguale en toda la solución. Este fenómeno conocido como **difusión** es el mecanismo por el cual el oxígeno y el dióxido de carbono entran y salen de las células a través de la membrana plasmática. El agua también se comporta de la misma manera, pero, en este caso, el fenómeno recibe el nombre de **ósmosis**.

GLOSARIO

cámara. Espacio hueco.

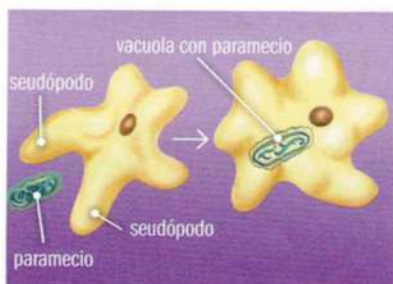
Nutrición heterótrofa celular

Los organismos unicelulares se valen de diferentes mecanismos para nutrirse. El dióxido de carbono y el agua ingresan y salen de las células por **difusión** y **ósmosis**. Otro mecanismo consiste en el pasaje a través de canales especiales en la membrana plasmática para ingresar ciertos compuestos o eliminarlos, proceso conocido como **transporte activo**. Este mecanismo sirve para el pasaje de moléculas de lugares de menor concentración a otras de mayor concentración (en contra del gradiente) y para moléculas más o menos grandes. Las bacterias pueden producir enzimas y realizar **digestión extracelular**; luego, los nutrientes ingresan a las células por los mecanismos antes mencionados.

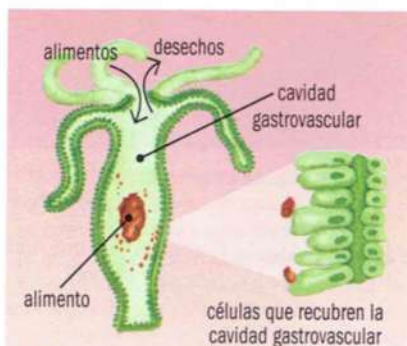
Los protozoos, para realizar el proceso digestivo, cuentan con mecanismos de **endocitosis** y **exocitosis**. En la endocitosis, el líquido extracelular con el alimento es englobado por la membrana plasmática, dentro de la célula es digerido en vacuolas. Aquellos materiales que no son digeridos se eliminan de manera inversa al de la endocitosis, proceso llamado **exocitosis**. A este proceso digestivo que se realiza dentro de la célula, se lo conoce como **digestión intracelular**.

Nutrición heterótrofa en las esponjas y los cnidarios

Las esponjas no tienen tejidos. Para alimentarse, hacen ingresar el agua por poros de su superficie. Esta circula por canales que contienen **cámaras**, donde hay células especiales que capturan y digieren las partículas de alimento en suspensión. En los cnidarios —pólipos, medusas y corales—, el alimento entra por un orificio (que funciona como boca y ano) y pasa a una cavidad llamada **gastrovascular**. Allí, las células de la pared de la cavidad segregan enzimas que comienzan a digerir el alimento en forma extracelular. Luego, el alimento ingresa a las células, donde continúa la digestión en forma intracelular. Los nutrientes así obtenidos pasan a las demás células por difusión. Los restos de alimento que no pudieron ser digeridos son eliminados por el mismo orificio por donde ingresó.



Las amebas forman **seudópodos** que pueden envolver partes de organismos o, incluso, organismos enteros, ingresarlos a su citoplasma y digerirlos; este proceso se conoce como **fagocitosis**.



Nutrición en los cnidarios.



Nutrición en una esponja.

Nutrición heterótrofa por absorción en los hongos

Los hongos son organismos que presentan formas unicelulares, como las levaduras, y formas pluricelulares, como los hongos de sombrero y los mohos. Los hongos pluricelulares terrestres poseen estructuras denominadas **hifas**, que son como hilos delgados que crecen con rapidez y, al hacerlo, van “alcanzando” la materia con la cual se nutren. A medida que crecen, se van “enredando” entre sí y forman lo que se conoce como **micelio**. Para incorporar la materia a su organismo, realizan digestión extracelular: segregan al exterior enzimas digestivas que transforman el alimento en nutrientes que posteriormente absorben. A diferencia de los demás organismos pluricelulares, esta digestión extracelular se hace fuera del organismo.

Formas de vida y fuentes de alimento

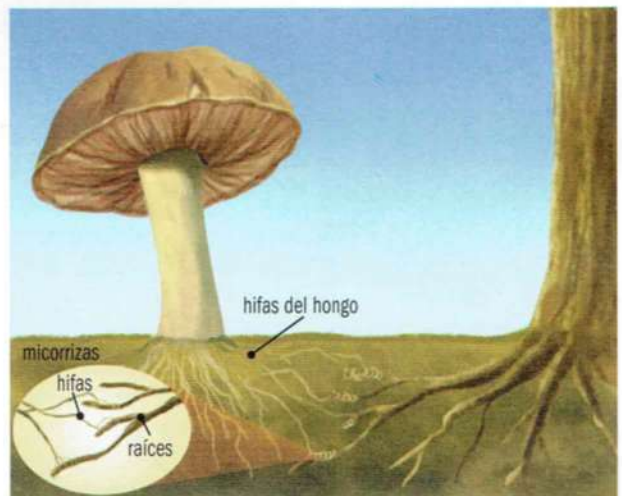
Los hongos presentan diferentes fuentes de alimento según su forma de vida; de acuerdo a esto se pueden clasificar en:



Saprófitos: se alimentan descomponiendo materia orgánica; son también conocidos como **descomponedores**. Suelen vivir en lugares húmedos, protegidos de la luz solar. Son los típicos hongos de sombrero, los hongos en repisa y los mohos (como el del pan y la fruta).

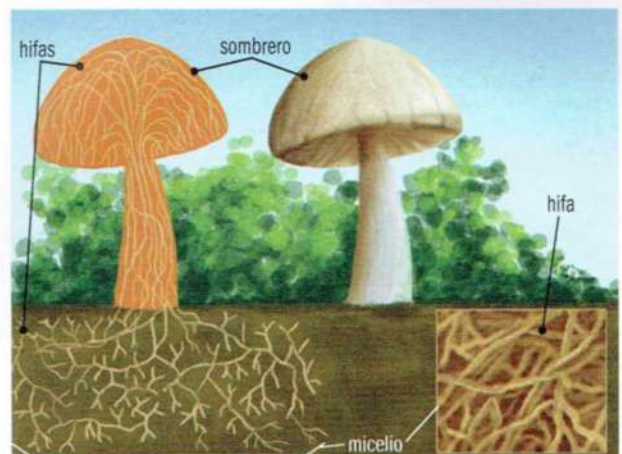


Parásitos: son hongos que viven dentro de otros organismos o sobre ellos, de los cuales se alimentan. Pueden provocar enfermedades en los organismos que parasitan, como por ejemplo el hongo causante del pie de atleta o la roya de los rosales. Existen especies parásitas tanto de hongos pluricelulares como de levaduras.



Simbiontes: son hongos que se asocian a organismos autótrofos estableciendo una relación simbiótica en la que ambos se benefician. El organismo autótrofo aporta compuestos orgánicos producto de la fotosíntesis, y el hongo le ofrece a la planta humedad, protección o nutrientes que no están disponibles con facilidad para ella.

Las **micorrizas** son producto de la asociación de las raíces de las plantas con algunos tipos de hongos, y los **líquenes**, de un hongo con algas verdes o con bacterias fotosintéticas.



Lo que comúnmente se conoce como **hongo** es solo una parte de él, la estructura reproductiva, ya que la mayor parte del micelio se encuentra bajo tierra.

Activa dos

1. Si las esponjas y los cnidarios son pluricelulares, ¿por qué no tienen sistemas digestivos como los demás organismos?
2. Relacionen los siguientes conceptos: cada concepto puede presentar más de una relación.

digestión externa	paramecio	cnidarios
descomponedores		hongos
digestión interna		esponjas
cavidad digestiva		heterótrofos unicelulares

Organismos beneficiosos y perjudiciales por su nutrición

La forma de nutrición de los organismos, como las bacterias y los hongos, puede beneficiar o perjudicar a los seres humanos. Verán ahora algunos ejemplos de ello.



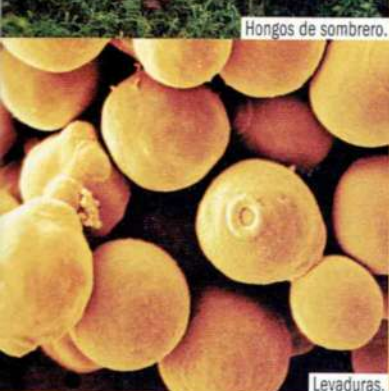
Hongos de sombrero.



Algunas levaduras tienen la capacidad de fermentar la glucosa y otros azúcares, y de producir CO_2 y alcohol. El gas es útil para levar la masa en la fabricación de panes, y el alcohol, para elaborar bebidas alcohólicas, vinagre y alcohol para heridas.



Los hongos cumplen un rol fundamental en los ecosistemas. Muchos de ellos son descomponedores y reciclan la materia: convierten la materia orgánica de restos de organismos en materia inorgánica disponible para los autótrofos.



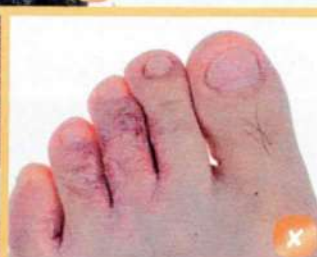
Levaduras.



Las trufas son hongos que entablan relaciones micorrízicas con las raíces de robles, avellanos y encinas; son comestibles y muy apreciadas por su buen sabor. En los últimos años, se han comenzado a utilizar para mejorar la calidad de las cosechas.



Muchos mohos crecen sobre los alimentos humanos y se nutren de ellos causando su descomposición, lo que provoca enormes pérdidas económicas.



Los hongos parásitos son causantes de muchas plagas en plantas de cultivo y animales de cría, así como de enfermedades humanas, como el pie de atleta y la candidiasis.



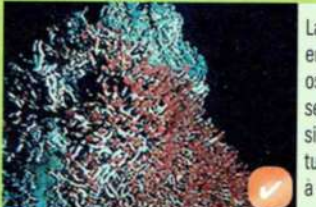
Bacteria fotosintética.



Las bacterias fotosintéticas junto con los protozoos fotosintéticos forman parte del plancton y son la base de las cadenas tróficas acuáticas, además de ser los responsables de la producción de gran parte del oxígeno del planeta.



En el intestino de los organismos, viven millones de bacterias fermentadoras que se alimentan de los restos del alimento que por allí transita; a cambio, ellas permiten digerir mejor ciertos alimentos y producen vitaminas. Muchas leches cultivadas restablecen y fortalecen la flora intestinal.



Las bacterias quimiosintéticas que crecen en las chimeneas hidrotermales, en la oscuridad de las profundidades oceánicas, se nutren de compuestos inorgánicos y sirven de alimento a enormes gusanos tubícolas y almejas gigantes, dando origen a ecosistemas enteros.



Bacterias heterótrofas.



Las bacterias descomponedoras, al igual que los hongos, son importantísimas recicladoras de materia en los ecosistemas.



Varias bacterias heterótrofas parásitas causan enfermedades en otros seres vivos, incluidos los seres humanos. Como el bacilo de Koch, que causa la tuberculosis, o la Salmonella, que causa la salmonelosis.



Algunas bacterias fermentadoras se utilizan en la producción de yogur y de queso.

Activa dos

1. Las bacterias y los hongos comparten ciertos procesos beneficiosos y perjudiciales para los seres humanos, ¿cuáles son?
2. Mencionen dos procesos beneficiosos y dos perjudiciales,

relacionados con su forma de nutrición, en los que participen las bacterias y los hongos que no estén mencionados en el texto. Pueden buscar información en Internet o en otras fuentes.

Construcción de un terrario

Un terrario es un **modelo** que simula un ambiente natural en el que se pueden controlar ciertas condiciones para su estudio. En esta experiencia, podrán aprender más sobre la nutrición de las plantas, los invertebrados, y los hongos y bacterias descomponedores.

MATERIALES

1 pecera de vidrio rectangular, carbón vegetal, grava, tierra fértil, 1 tapa de vidrio, 1 tapa de frasco de dulce, agua, 1 trozo de rama o tronco, 2 plantas pequeñas, semillas de pasto o alpiste. Invertebrados de jardín: caracoles, hormigas, tijeretas, bichos bolita, lombrices, arañas, etc.

¿CÓMO LO HACEN?

- 1 Coloquen en la pecera una capa de 2 cm de espesor de carbón vegetal; sobre esta, una capa de 2 cm de espesor de grava y, finalmente, una capa de tierra fértil de 3 cm de espesor.
- 2 Pongan, sobre la tierra, la tapa de dulce enterrada hasta el borde superior.
- 3 Realicen pequeños surcos, siembren las semillas y luego planten las plantas.
- 4 Ubiquen los invertebrados.
- 5 Coloquen agua en el recipiente y rieguen la tierra.
- 6 Tapen el terrario y colóquenlo en un lugar luminoso. Deben cuidar que el recipiente siempre tenga agua.
- 7 Anoten la fecha en que lo armaron, el tamaño de las plantas y el número de individuos de cada tipo de organismo. Cada quince días registren los cambios observados en plantas e individuos, y anoten las fechas en que fueron hechos. Observen y tomen nota si son activos o no, en qué momento del día están más activos para buscar alimentos, si se comen a otros, observen qué comen y qué piezas bucales utilizan para hacerlo. Registren la aparición de hongos. Cada tanto pueden colocar cáscaras de frutas y verduras (siempre más o menos la misma

cantidad), observen qué invertebrados se alimentan de ella y si aparecen hongos sobre estos restos. Tomen nota de la fecha.

- 8 Realicen un informe en el que consignen en qué consistió la experiencia; incluyan todas sus observaciones y las respuestas a las preguntas que figuran a continuación. Pueden presentarlas en tablas comparativas.



¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar esta experiencia?
2. Respondan a las siguientes preguntas.
 - a. ¿Por qué es necesario colocar el terrario en un lugar luminoso y regarlo?
 - b. ¿De dónde obtuvieron las plantas los nutrientes necesarios para su crecimiento?
 - c. Si el terrario está cerrado, ¿por qué no se ahogan los animales?

- d. ¿Qué organismos son los responsables de que desaparezcan los restos de materia orgánica?
 - e. ¿Qué función cumplen dentro del terrario? Incluyan estas respuestas en el informe.
3. Luego de realizar esta experiencia, ¿a qué conclusiones pudieron llegar teniendo en cuenta los resultados obtenidos sobre la nutrición en los seres vivos?
 4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

1. Existe una creencia popular acerca de que es "malo" tener plantas en el dormitorio. Conociendo los gases que liberan las plantas de día y de noche, y lo que respiran las personas, expliquen en qué hecho se basaría esta creencia.

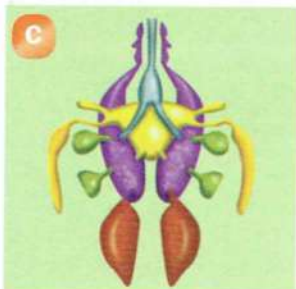
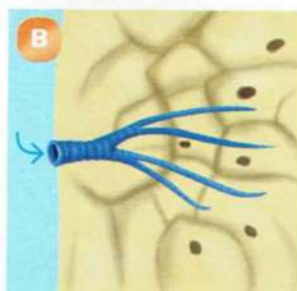
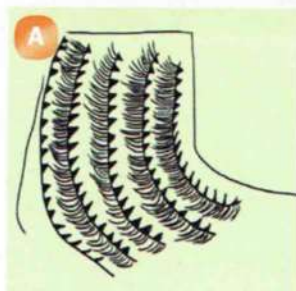
2. El cianuro es un veneno que interrumpe la cadena de reacciones de la respiración celular. En la autopsia, el cadáver de un individuo envenenado con cianuro presenta gran cantidad de oxígeno en las venas. ¿Por qué ocurrirá esto? ¿Por qué resulta ser letal el cianuro?

3. Piensen en la forma de alimentación de las semillas y las plantas, y en la de los renacuajos y las ranas; luego, escriban un texto argumentando si todos los organismos se alimentan de la misma manera a lo largo de toda su vida.

4. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿En qué se diferencian la respiración celular y la fermentación?
- ¿Qué nivel de organización deben tener los organismos que presentan sistemas de nutrición?
- ¿Cuáles son las diferencias fundamentales entre el sistema digestivo de invertebrados y vertebrados?
- ¿Cuáles son los sistemas de nutrición y de qué manera se relacionan?

5. Observen las siguientes imágenes de sistemas respiratorios e indiquen a qué grupo de organismos pertenecen:

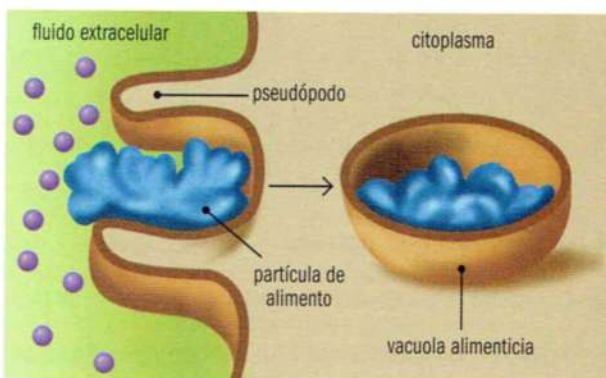


- _____
- _____
- _____

6. Completen el siguiente texto con las palabras faltantes, luego indiquen a qué sistema de nutrición hace referencia el texto.

La unidad de filtrado en la mayoría de los organismos consta de un _____ que puede estar _____ en uno o los dos extremos. A través de sus paredes, se _____ las sustancias de _____ y se reabsorben el _____ y las _____.

7. ¿Qué tipo de nutrición se ilustra en esta imagen? Indiquen en qué grupo de organismos se presenta.



8. ¿Qué es lo que diferencia a los hongos de todos los demás organismos heterótrofos pluricelulares?

9. Lean y luego respondan.

Para que una torta resulte esponjosa es necesario agregarle levadura a los ingredientes (azúcar, harina, huevos, manteca, etc.) y dejar "levar" la masa, es decir, ubicarla en un lugar tibio por unos cuarenta minutos, al cabo de los cuales esta aumenta en tamaño.

- ¿Qué son las levaduras?
- ¿Qué proceso sucede mientras se leva la masa?
- ¿De qué son las "burbujas" que contiene la torta una vez cocinada y que la hacen esponjosa?
- ¿Cómo quedaría la torta si no se le agregasen las levaduras? ¿Por qué?

COMPETENCIA Activa da

- Relean el texto de la página 129 y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre la nutrición se ha modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

LA NUTRICIÓN EN LOS ECOSISTEMAS

Ecosistema: definición · Componentes bióticos · Relaciones en el ecosistema · Cadenas y redes tróficas · Flujo de la energía en el ecosistema · Pirámides ecológicas · Circulación de la materia · Modificación de la dinámica de los ecosistemas por alteración en las redes tróficas · Ciclos biogeoquímicos

El ecosistema: ¿el hogar de todos?

En la ciudad de Río Turbio, luego de una crisis de desempleo, comenzó la construcción de una central termoeléctrica que se convirtió en la principal fuente de trabajo de la ciudad.

La empresa que la construye asegura que la obra no liberará gases contaminantes al exterior. No obstante, todo el procesamiento que se realiza sobre el carbón mineral y que permite que, luego, pueda ser utilizado como combustible por la central termoeléctrica es considerado potencialmente peligroso para la salud humana.

Pero la región se enfrenta ahora a un problema. Las organizaciones ecologistas sostienen que no se ha hecho un buen estudio del impacto ambiental tanto sobre los seres vivos como sobre el ambiente, ni sobre lo que sucederá con los desechos que la planta produzca. Sostienen que el carbón mineral es muy nocivo para el ambiente, pero los habitantes de la región, tras haber superado la crisis de desempleo, están dispuestos a correr el riesgo ecológico a cambio de sus puestos de trabajo.

¿Qué posición tomar frente a dos necesidades tan importantes como son el cuidado del ambiente y la preservación de las fuentes de trabajo? ¿Por qué? ¿Qué creen que sucedería con el ecosistema frente a la liberación de sustancias tóxicas al suelo?



CONCIENCIA Activa

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan sus ideas con toda la clase.
- Después de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. ¿Piensan que la contaminación del suelo puede trasladarse a todos los organismos que viven en ese ecosistema? ¿Por qué?
2. ¿Qué creen que deberían saber para poder resolver el problema planteado?

LA ESTRUCTURA DEL ECOSISTEMA

EN LOS ECOSISTEMAS, LOS SERES VIVOS ESTÁN RELACIONADOS ENTRE SÍ Y CON SU AMBIENTE. ADEMÁS, POSEEN ADAPTACIONES QUE LES PERMITEN SOBREVIVIR EN ESAS CONDICIONES AMBIENTALES PARTICULARES.



Los individuos dependen unos de otros para sobrevivir y mantener el equilibrio del ecosistema.



Las hojas modificadas en espinas y la cutícula gruesa le permiten al cactus perder menos cantidad de agua a través de la transpiración.



El abundante pelaje protege al zorro ártico del frío, y el color blanco le permite camuflarse para cazar sus presas con mayor facilidad.

¿Qué es un ecosistema?

Si miran una imagen satelital de América del Sur, podrán observar zonas que presentan diferentes coloraciones. Algunas de esas zonas son bosques; otras, praderas o desiertos. Todas ellas representan diferentes tipos de ecosistemas. El conjunto de todos los **ecosistemas** del planeta Tierra forma la **biósfera**.

Pero ¿qué es un ecosistema? Es el conjunto de seres vivos que conviven en un **hábitat** determinado, que interactúan entre sí a través de diferentes procesos, como la depredación, el parasitismo o la competencia; y que, simultáneamente, interactúan con el ambiente a través del intercambio de materia y energía en procesos como la respiración o la transpiración.

El conjunto de los seres vivos de un ecosistema recibe el nombre de **componentes bióticos**, mientras que el conjunto de variables ambientales se denomina **componentes abióticos**.

Los componentes abióticos

Son las sustancias que se encuentran en el suelo, en el aire y en el agua, y también las condiciones ambientales del ecosistema, como la temperatura, la humedad, la disponibilidad de agua, el tipo de suelo, el relieve y la intensidad de la luz. Cada ecosistema posee una determinada combinación de variables ambientales que determinan el conjunto de especies capaces de sobrevivir en ese ecosistema, dado que poseen características particulares llamadas **adaptaciones**. Por ejemplo, en un desierto, se combinan las altas temperaturas durante el día, con la baja disponibilidad de agua y de intensidad lumínica; esto permite el desarrollo y la supervivencia de plantas que transpiran poco y pueden almacenar agua en su interior, como el cactus. Mientras que, en ambientes con muy bajas temperaturas, los animales, como el oso polar, poseen mucho pelo y una importante capa de grasa que los aíslan del frío extremo.

Según su ubicación y sus características ambientales, podemos diferenciar tres tipos de ecosistemas:

ECOSISTEMAS TERRESTRES	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	ECOSISTEMAS DE TRANSICIÓN
En ellos, los seres vivos deben sobrevivir a temperaturas extremas (frío o calor), a la falta de agua y a la presión de la gravedad.	En ellos, los seres vivos deben sobrevivir a la falta de luz, a la salinidad del agua y a la menor disponibilidad de oxígeno.	Se encuentran en el límite entre los ecosistemas anteriores. Los seres vivos deben sobrevivir a condiciones cambiantes, como por ejemplo, las mareas.

ActivA dos EN LA RED

Para saber más sobre las adaptaciones que presentan los seres vivos en los diferentes ecosistemas ingresen a: <http://goo.gl/PEiqN>*

*Este link pertenece a la página: http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/750/973/html/11_adaptaciones_fisiologicas.html

Los componentes bióticos

Los seres vivos que habitan en un ecosistema –tanto bacterias como protistas, hongos, plantas y animales– forman el conjunto de los componentes bióticos. Todos ellos están relacionados entre sí y con el ambiente en el que viven. En los diferentes ecosistemas, las **adaptaciones** que presentan los seres vivos les permiten sobrevivir en ese ambiente y tolerar las condiciones que este les impone.

¿Cómo se relacionan los seres vivos del ecosistema?

Dentro de un ecosistema, podemos encontrar las siguientes relaciones que se establecen entre los seres vivos:

Competencia



Se produce cuando dos individuos de la misma especie compiten por el alimento o por las hembras en la época reproductiva; y también entre individuos de diferentes especies que poseen la misma dieta alimentaria. En este caso, por ejemplo, el ciervo vencedor tiene derecho a aparearse con las hembras y a los mejores territorios de alimentación.

Mutualismo



Esta relación se produce entre individuos de dos especies diferentes, y ambos se benefician de esta asociación. En este caso, por ejemplo, el pez payaso encuentra protección entre los tentáculos de la anémona y atrae a otros peces de los cuáles la anémona se alimenta.

Parasitismo



Es una relación entre dos especies, en la que el parásito vive a costa del hospedador, generalmente sin matarlo, de lo contrario perdería su hábitat. En este caso, el piojo es un parásito de los seres humanos, y su hábitat, el cuero cabelludo.

Depredación



Es la relación entre dos individuos en la cual uno de ellos, el depredador, se alimenta del otro, la presa. En este caso la tela de araña es un arma de caza muy eficiente. Una vez que la presa queda atrapada en ella, no puede soltarse.

Cooperación



Este tipo de relación se puede encontrar en los organismos que forman colonias, como las abejas o las hormigas. En este caso, todos los individuos del grupo poseen una tarea diferente (exploradora, reina, obrera), que resulta beneficiosa para todo el grupo.

Comensalismo



En esta relación un individuo se beneficia, y el otro no se perjudica ni se beneficia. En este caso, la rémora se beneficia de los restos de alimento que deja el tiburón mientras que a él la presencia de la rémora le resulta indiferente.

Activados

1. ¿Por qué creen que, en el interior de una selva, las plantas poseen hojas anchas y muy verdes?
2. Indiquen quién se beneficia y quién se perjudica en las relaciones de mutualismo y depredación, y por qué. Busquen otros ejemplos.
3. Clasifiquen los siguientes elementos en abiótico o biótico, según corresponda: arcilla, pasto, agua, lombriz, una roca, semillas de girasol.

4. Indiquen a qué componente abiótico corresponde cada una de las siguientes adaptaciones.

- a. Los peces poseen branquias y no pulmones.
- b. Los pingüinos cubren sus plumas con un aceite que los hace impermeables.
- c. Los camellos han perdido casi todo el pelo.

LA ALIMENTACIÓN EN EL ECOSISTEMA

EN LOS ECOSISTEMAS, SE PUEDEN ENCONTRAR ORGANISMOS QUE PRODUCEN SU PROPIO ALIMENTO, ALGUNOS QUE SE ALIMENTAN DE PLANTAS Y OTROS QUE CONSUMEN ANIMALES.



Al descomponer los restos de otros seres vivos, los hongos liberan sustancias al suelo que podrán ser aprovechadas por los productores.



En los ecosistemas, los detritívoros y otros organismos, como algunos insectos, son los encargados de deshacer los cuerpos de los seres vivos que se mueren.

PRODUCIDORES

Los organismos productores del ecosistema reciben el nombre de **autótrofos**, dado que no dependen de otros organismos para alimentarse, porque producen su propio alimento a través del proceso de fotosíntesis, en el que la combinación del dióxido de carbono y el agua forma glucosa, solo en presencia de luz. Como resultado del proceso, se libera oxígeno al ambiente. Tanto los consumidores como los descomponedores son **heterótrofos**, se alimentan de otros seres vivos y obtienen de ellos materia orgánica que, luego, utilizarán para sus actividades.

Un lugar en la cadena trófica

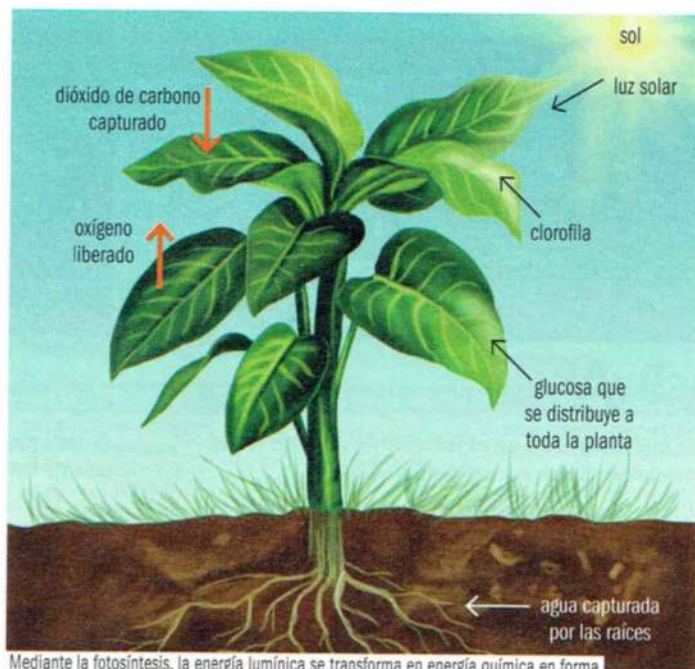
Una de las principales relaciones que se establece entre los seres vivos de un ecosistema es la que se vincula con la alimentación, se la denomina **relación trófica**.

Según el tipo de alimentación, los seres vivos se agrupan en tres categorías:

- **Productores:** producen su propio alimento a través del proceso de fotosíntesis, en el cual se utiliza la energía lumínica del sol para obtener glucosa. Constituyen la base de la alimentación en el ecosistema, dado que son los únicos capaces de producir **materia orgánica** a partir de **materia inorgánica**, es decir, son autótrofos; el resto de las especies dependen de ellas. En este grupo, se encuentran las plantas y algunas bacterias fotosintéticas.

- **Consumidores:** son seres vivos que obtienen su alimento consumiendo otros seres vivos o sus productos; son los heterótrofos. Aquellos que se alimentan de plantas son herbívoros; los que se alimentan de otros consumidores son carnívoros.

- **Descomponedores:** son los seres vivos que obtienen su alimento al descomponer los restos de otros seres vivos, transformándolos en materia inorgánica; de este modo, devuelven los nutrientes al suelo, al agua y al aire para permitir que estén nuevamente disponibles para los productores. En este grupo, se encuentran los hongos y muchas bacterias que, al realizar **digestión externa**, liberan sustancias digestivas al exterior para poder descomponer la materia orgánica presente en el suelo, y luego incorporar los nutrientes ya digeridos; son heterótrofos



Mediante la fotosíntesis, la energía lumínica se transforma en energía química en forma de glucosa que servirá como alimento para la planta y para el resto de los seres vivos.

Las cadenas tróficas

Las relaciones tróficas, aquellas que los seres vivos establecen al alimentarse unos de otros, se representan a través de **cadena trófica** o **alimentaria**. Los eslabones de una cadena trófica dan cuenta de la organización de los individuos en el ecosistema según su alimentación.

Las cadenas tróficas comienzan siempre por un **productor**, dado que es el único capaz de producir su propio alimento, y luego continúan a través de los diferentes **consumidores**. Según el lugar que ocupan en la cadena, se pueden encontrar:

- **Consumidores primarios o herbívoros:** son aquellos que se alimentan directamente de los productores.
- **Consumidores secundarios:** son carnívoros y se alimentan de los consumidores primarios.
- **Consumidores terciarios:** son carnívoros que se alimentan de los consumidores secundarios, y así sucesivamente.

Los organismos también se clasifican de acuerdo con su orden en la cadena, llamado **nivel trófico**. Observen el siguiente ejemplo de cadena trófica, basado en la relación de alimentación entre especies del norte argentino:



En una cadena alimentaria, el sentido de las flechas indica "es comido por" o "es alimento de".

Los eslabones de la cadena dependen unos de otros, por lo cual, cualquier cambio que se produzca en algún eslabón de esta afecta a todos. Por ejemplo, cuando se introdujo el ganado en el norte argentino, este comenzó a competir por el alimento con las vicuñas. Esto provocó una disminución en la población de vicuñas debido a la competencia por el alimento y, también, por el aumento de la población de pumas, que se vieron favorecidos debido a la abundancia de presas fáciles de atrapar.



Los animales omnívoros, como los cerdos, pueden ser consumidores primarios o secundarios en diferentes cadenas tróficas.



Los grandes carnívoros no poseen predadores naturales; por eso, ocupan siempre el último eslabón de la cadena.

Activados

1. Lean el siguiente texto.

Cuando se produce una inundación, se extingue una especie o hay un cambio de conducta en una población, la ciencia intenta dar explicaciones, argumentando. Argumentar es dar razones para demostrar o justificar algo, es decir, por qué. A medida que la ciencia avanza y se realizan nuevos descubrimientos, las explicaciones de los fenómenos pueden cambiar. Por ejemplo, frente a las inundaciones en la ciudad de Buenos Aires, se pueden dar explicaciones relacionadas con el exceso de agua caída, con la impermeabilización del suelo por el asfalto que no permite que el agua sea absorbida e, incluso, con el exceso de basura acumulada en las alcantarillas.

2. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cómo podrían argumentar que, al disminuir la población de vicuñas, aumente la población de pumas?
- ¿Qué sucederá con la población de hierbas en ese contexto? Argúmenlo.

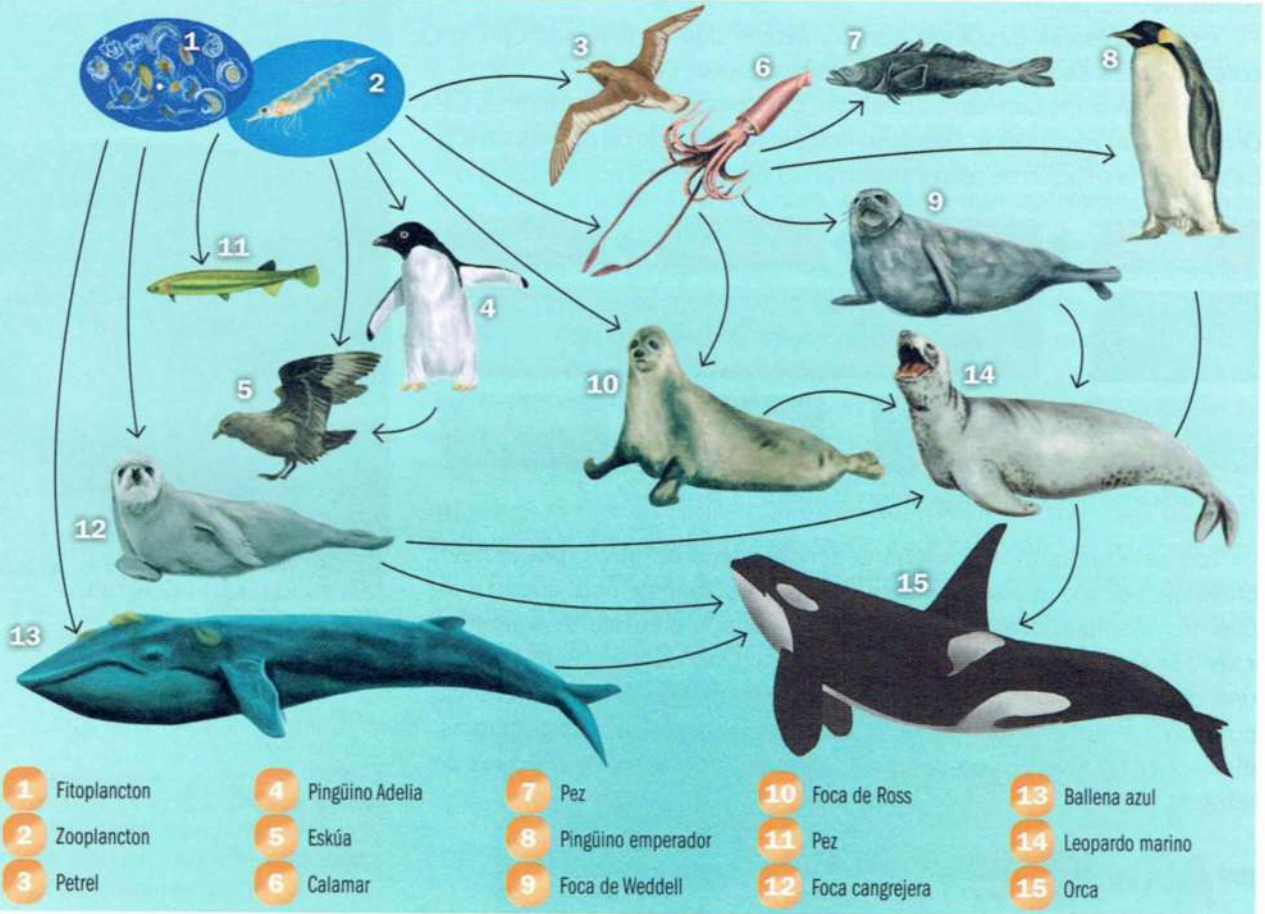
Las redes tróficas

GLOSARIO

organismos generalistas. Son aquellos que poseen una dieta muy variada que incluye diversas especies como fuente de alimento.

¿Es posible que una especie posea una única fuente de alimento? En general, esto no sucede. Existen algunos seres vivos, como el koala o el oso panda, que son especialistas, se alimentan solo de una única variedad de planta. El koala se alimenta de eucalipto, y el oso panda, de bambú. Sin embargo, la mayoría de los seres vivos son **generalistas**. Un zorrino se alimenta tanto de roedores como de insectos, mientras que un puma come desde roedores y perdices hasta grandes herbívoros, como la vicuña. Por eso, en los ecosistemas, las cadenas tróficas están interrelacionadas formando **redes tróficas**, en las que se pueden observar todas las relaciones de alimentación que se producen entre los diversos seres vivos del ecosistema.

Red trófica del océano Atlántico



La orca no posee predadores naturales, por lo cual es el último eslabón de cualquier cadena trófica.

Al igual que en las cadenas, la base de las redes tróficas son los productores. En esta red trófica, el fitoplancton es el que produce el alimento que, luego, nutrirá al resto de los seres vivos de la red. Dentro de la red, un mismo organismo puede estar ubicado como consumidor secundario o terciario, según la cadena trófica que se seleccione. Observen el ejemplo del leopardo marino:

- Como consumidor secundario

FITOPLANCTON → ZOOPLANCTON → LEOPARDO MARINO

- Como consumidor terciario

FITOPLANCTON → ZOOPLANCTON → FOCA CANGREJERA → LEOPARDO MARINO

Activados

1. Imaginen una cadena trófica y expliquen cómo se vería afectada por la introducción de un consumidor secundario que no pertenece a ese ecosistema.

¡A buscar cadenas!

Para comprender las relaciones entre los organismos, resulta fundamental investigar los ambientes donde estos habitan. Por ello, en ecología son muy frecuentes las salidas de campo, pues constituyen una oportunidad muy valiosa para observar en forma directa la naturaleza. Para que resulte efectiva, es necesario organizar todos sus detalles previamente: qué se va a hacer, cómo se va a hacer, qué materiales se necesitarán, cómo se organizarán para trabajar, de qué manera se distribuirá el tiempo y dónde se anotarán los registros. ¿Se animan a intentarlo?

MATERIALES

Lápices, 1 libreta de campo, binoculares, 1 pala pequeña o 1 cuchara.

¿CÓMO LO HACEN?

- 1 Ingresen al siguiente link y observen con atención el video: <http://goo.gl/RHskH>*; los ayudará a tener en cuenta ciertos detalles en este trabajo. En grupos, seleccionen un árbol para estudiar. Este constituirá el ecosistema junto con el aire que lo rodea, y el suelo en el que está enraizado y del cual obtiene nutrientes.

* Este link pertenece a la página: <http://www.youtube.com/watch?v=Q6xAFbziwlg>

- 2 Observen, con los binoculares y sin ellos, los componentes de este ecosistema "árbol", preferentemente en las primeras horas de la mañana, durante al menos una hora. Luego, respondan a las preguntas:

- a. ¿Hay insectos? ¿Pueden identificarlos? ¿Para qué utilizan el árbol?
- b. ¿Hay aves? ¿De qué se alimentan?
- c. ¿Encuentran plantas parásitas u hongos adheridos a la corteza?
- d. Observen el suelo. ¿Qué encuentran?
- e. Ahora, caven superficialmente, con la pala o la cuchara, el suelo alrededor del árbol. ¿Qué encuentran o qué podrían encontrar? ¿Cuál es su función?
- f. ¿Cuál es la fuente de energía que posibilita el funcionamiento de este ecosistema?

- 3 Registren todos los resultados en su libreta de campo y, con ellos, construyan una cadena en la cual identifiquen: productor, consumidores, con sus respectivos órdenes y niveles tróficos.



¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizarla?

2. Respondan a las preguntas.

- a. ¿Por qué un árbol puede ser considerado un ecosistema?
- b. En este caso de estudio, ¿qué diferencia encuentran en cuanto a la cantidad de productores y consumidores primarios con respecto, por ejemplo, a un pastizal?
- c. ¿Sucedería lo mismo en un bosque?

3. Luego de realizar esta experiencia, ¿a qué conclusiones pueden llegar, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, sobre las relaciones alimentarias, en especial acerca de la importancia de los productores en una red trófica?

4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando sobre este tema?

LA ENERGÍA Y LOS ECOSISTEMAS

EL SOL ES LA FUENTE DE ENERGÍA DE LA CUAL DEPENDEN TODOS LOS SERES VIVOS PARA SOBREVIVIR. LOS PRODUCTORES SON CAPACES DE APROVECHAR ESTA ENERGÍA Y TRANSFORMARLA EN GLUCOSA.

La energía fluye por un ecosistema

El planeta Tierra es considerado un sistema abierto para la energía, ya que recibe, en forma permanente, la energía que llega del sol. Toda la vida en nuestro planeta depende de la energía que nos llega del sol en forma de luz y calor.

El calor es retenido en la atmósfera terrestre por el **efecto invernadero**, el cual permite que el planeta tenga una temperatura templada que posibilita la existencia de vida en él. La luz es la fuente de energía que utilizan los productores en el ecosistema para transformar materia inorgánica en materia orgánica en el proceso de **fotosíntesis**. En este proceso, las plantas capturan la energía lumínica del sol y la incorporan a la molécula de glucosa, donde queda almacenada como energía química.

La mayor parte de esta energía es utilizada por las plantas para realizar sus funciones vitales, el resto queda almacenado en su biomasa (hojas, tallo, estructuras de reserva, etc.). Cada vez que la planta realiza alguno de estos procesos, una parte de la energía obtenida en la fotosíntesis se pierde en forma de calor hacia el ambiente.



Como pueden observar en el esquema, la cantidad de energía que pasa de un nivel a otro en la cadena trófica va disminuyendo. Cuando un herbívoro consume una planta, no obtiene el 100% de la energía solar que la planta almacenó en la glucosa; pero ¿por qué se pierde energía a lo largo de la cadena trófica? Cuando un consumidor se alimenta, la energía que obtiene está almacenada en el interior de la molécula de glucosa y, por lo tanto, no la puede aprovechar. Para poder utilizarla, esa glucosa debe ser degradada en el proceso de **respiración celular**, mediante el cual la glucosa es transformada en sustancias simples liberando la energía que ahora podrá ser utilizada para la reparación de tejidos, la reproducción y el crecimiento. Como consecuencia del proceso de transformación, una parte de la energía de la glucosa se transforma en calor que se disipa en el entorno.

Las pirámides ecológicas

En el ecosistema, las cadenas tróficas muestran la circulación de la materia y la energía a través de los seres vivos que la forman. Otra manera de analizar esta circulación de materia y energía es a través de las pirámides ecológicas.

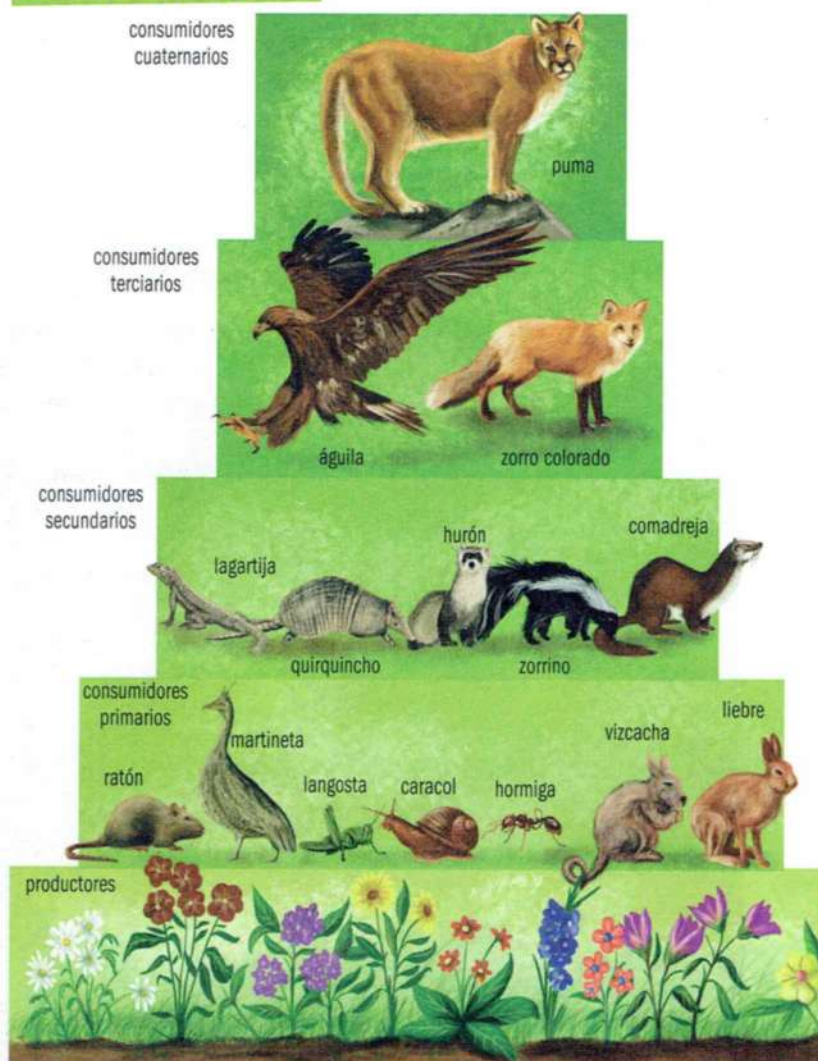
Hay tres tipos de pirámides que se utilizan para analizar el ecosistema:

- **Pirámide de energía:** representa la cantidad de energía disponible en cada nivel trófico. En ella, los productores siempre contienen la mayor cantidad de energía puesto que la obtienen del sol en la fotosíntesis y, luego, se va perdiendo en forma de calor al pasar a los niveles superiores.

- **Pirámide de biomasa:** la biomasa es el peso de todos los seres vivos de un determinado nivel trófico, la cantidad de materia que forma a los individuos. Este indicador nos permite estimar la cantidad de energía almacenada en ese nivel trófico. En algunos ecosistemas, esta pirámide varía entre invierno y verano dado que, por ejemplo, muchos árboles pierden sus hojas, y esto reduce la biomasa de los productores.

- **Pirámide de números:** en esta pirámide, el ancho de cada nivel representa la cantidad de individuos que hay en cada nivel trófico.

Pirámide de energía



En la pirámide de energía, la base siempre es más ancha que el resto de los escalones.

Pirámide de biomasa



Para alimentar a una persona de 48 kg durante su vida, se necesitan 1600 kg de vacas que, a su vez, consumen 8700 kg de alfalfa.

Pirámide de números



La cantidad de productores generalmente es mayor que la de los consumidores: se necesitan más individuos en los niveles inferiores para ir alimentando a los niveles superiores.

ActiVados

1. ¿A través de qué proceso los productores transforman materia? ¿En qué consiste esa transformación?
2. ¿A qué se debe que disminuya el grosor de las flechas a medida que la energía fluye por el ecosistema?
3. ¿Por qué son escasos los grandes animales feroces, como los tigres, en comparación con los herbívoros?

LA MATERIA Y LOS ECOSISTEMAS

TODOS LOS SERES VIVOS DE UN ECOSISTEMA ESTÁN FORMADOS POR MATERIA. ADEMÁS, INTERCAMBIAN MATERIA Y ENERGÍA CON EL AMBIENTE.

La materia circula por el ecosistema

Todos los componentes de un ecosistema tienen algo en común: están formados por materia. Por eso, la Tierra se considera un **sistema cerrado** para la materia.

Ciclo de la materia



En el ecosistema, la materia forma un ciclo durante el cual se va transformando, pero la cantidad de materia permanece constante.

MEDIDA EN TODOS LADOS

¿Sabían que eligiendo qué comprar en el supermercado podemos ayudar a los ecosistemas? Toda la basura que producen las ciudades va a parar a basurales donde se entierra. Mucha de esta basura no es biodegradable, por lo cual permanece contaminando ese lugar por cientos o miles de años. Hay otros materiales que sí son biodegradables, o que pueden ser reciclados o reutilizados para que vuelvan a las góndolas y no vayan a parar a los basurales. Los envases de vidrio o de cartón son preferibles a los de plástico o de aluminio. También, podemos ayudar a reducir la basura eligiendo comprar un envase grande en vez de varios pequeños o adquiriendo repuestos para los productos de limpieza, por ejemplo. La basura acumulada en los ecosistemas sirve de fuente de alimento para algunas especies, y provoca desequilibrios en las cadenas tróficas.

Como pueden observar en el esquema, las plantas incorporan materia inorgánica que proviene del aire y del suelo, que luego transformarán en glucosa. Una parte de la glucosa producida es utilizada por la planta en el proceso de **respiración celular** en el cual obtendrán energía para sus **funciones vitales**. Como consecuencia, la glucosa se transformará nuevamente en sustancias inorgánicas que la planta eliminará al ambiente. Otra parte será utilizada para construir más biomasa en forma de nuevas hojas, ramas o tallos, es decir, nuevo material vegetal.

Cuando los consumidores primarios se alimentan de las plantas, incorporan la materia orgánica que está almacenada en su estructura. Nuevamente, una parte de esta materia orgánica es utilizada para formar más biomasa del herbívoro, y otra parte, para obtener energía en la **respiración celular**. Como resultado de este proceso, la materia orgánica se transforma en materia inorgánica, como el dióxido de carbono y el agua que son liberados al ambiente a través de la respiración y la transpiración. A medida que se avanza en la cadena trófica, la cantidad de materia disponible para los consumidores disminuye. Cuando los seres vivos se mueren, los descomponedores transforman sus restos en materia inorgánica, parte de la cual vuelve al suelo donde estará nuevamente disponible para los productores. Así se forma un ciclo: el **ciclo de la materia**.

La alteración de la dinámica de los ecosistemas

Los ecosistemas tienden a mantenerse estables en el tiempo. Sin embargo, la interacción con el ser humano provoca alteraciones que pueden resultar irreversibles y dañar seriamente el ambiente.

La estabilidad de los ecosistemas

A través de las redes alimentarias y en condiciones ambientales estables, los ecosistemas tienden a mantenerse en el tiempo sin grandes alteraciones. Incluso frente a cambios ambientales no muy intensos ni sostenidos, los ecosistemas tienen la capacidad de recuperarse. Por ejemplo, frente a un importante incendio en un pastizal, la vegetación se quema, y la mayoría de los consumidores migran escapando del fuego. Durante un tiempo, el terreno queda negro y vacío. Sin embargo, con el correr de las semanas, las semillas enterradas empiezan a germinar, y el pastizal empieza a verse verde otra vez.

De todos modos, el crecimiento de la población humana y sus actividades económicas comenzaron a desafiar la estabilidad de los ecosistemas, poniendo en peligro el mantenimiento de las redes tróficas.

Factores que alteran la estabilidad

Cuando el hombre produce cambios en los ecosistemas, el **impacto ambiental** que provoca, por lo general, es negativo. Las principales alteraciones producidas por el hombre, que ponen en peligro la estabilidad de los ecosistemas son:

Introducción de especies exóticas: estas especies no poseen predadores naturales, por lo cual, compiten por el alimento con las especies nativas y, al ser más exitosas, comienzan a desplazarlas. El ciervo colorado europeo fue introducido en la Argentina para fomentar la caza deportiva. Al no tener predadores naturales, comenzó a reproducirse con éxito y a competir con las especies nativas, como el pudú y el huemul, cuyas poblaciones comenzaron a disminuir drásticamente.



Al construir represas, los castores introducidos en Tierra del Fuego generan áreas inundadas donde las raíces de los árboles nativos se ahogan.

Caza ilimitada de especies: esto provoca alteraciones en las redes tróficas por la desaparición de alguno de sus componentes.



La caza indiscriminada de especies, como el cocodrilo, las llevan al borde de la extinción.

Deforestación: la tala indiscriminada de árboles destruye ecosistemas enteros obligando a las especies supervivientes a migrar a otras áreas. Además, los suelos se empobrecen, dado que los nutrientes son arrastrados por las lluvias hacia los ríos y lagos.



La deforestación masiva produce la pérdida de la tierra fértil y suele ser irreversible.

Contaminación: la liberación de sustancias tóxicas al ambiente impacta sobre las redes tróficas, ya que provoca la desaparición de aquellas especies más sensibles a los químicos liberados al ambiente y, luego, afecta a los organismos que se alimentan de ellos.



La lluvia ácida es el resultado de la contaminación del aire con sustancias como el dióxido de azufre.

ACTIVAR LA CIENCIA

Desde hace tiempo, equipos de científicos de todo el mundo vienen recolectando la información genética de especies que han desaparecido, con la idea de desextinguirlas y devolverlas a los ecosistemas de los cuales formaron parte alguna vez. Sin embargo, esos ecosistemas han cambiado con el paso del tiempo y poco se parecen al ecosistema original. ¿Será posible entonces reintroducirlas con éxito en ese ecosistema? ¿No estarían introduciendo una nueva especie exótica con los riesgos que esto implicaría para el ecosistema y para el resto de las especies que viven en equilibrio en él? La ciencia sigue investigando.

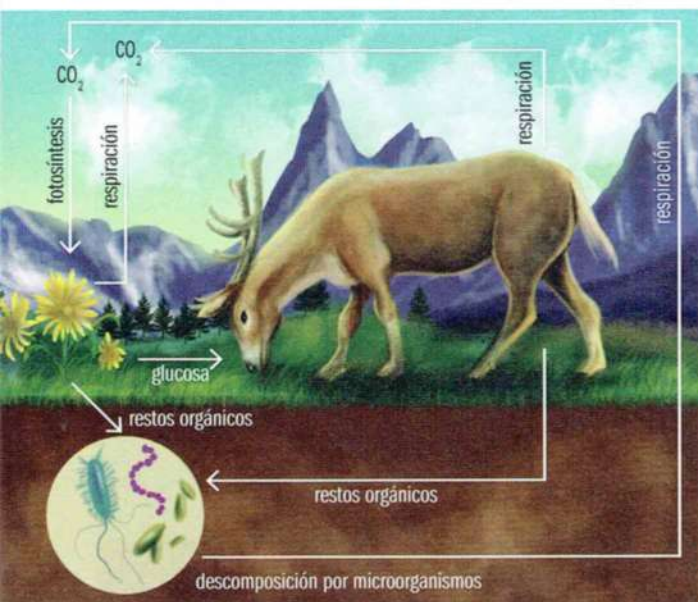
ActiVAdoS

- Indiquen si las siguientes afirmaciones son correctas o incorrectas, y justifiquen.
 - La Tierra es un sistema abierto en cuanto a la materia.
 - Los descomponedores transforman materia inorgánica en orgánica.
 - Sin los descomponedores, la materia no podría cumplir un ciclo.
- Investiguen y expongan sobre un caso de contaminación ambiental

CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

EN EL ECOSISTEMA LA MATERIA SIGUE UN CICLO. LOS CICLOS DEL CARBONO, EL OXÍGENO, EL NITRÓGENO Y EL AGUA SON INDISPENSABLES PARA MANTENER LA VIDA. ANALIZARLOS, PERMITE COMPRENDER LA RELACIÓN QUE EXISTE ENTRE ELLOS Y LOS COMPONENTES ABIÓTICOS DEL ECOSISTEMA.

Ciclo del carbono



A pesar de su baja proporción en la atmósfera, tan solo el 0,03% de todos los gases que la componen, el carbono presente en el aire es indispensable para la fotosíntesis.

El ciclo del carbono

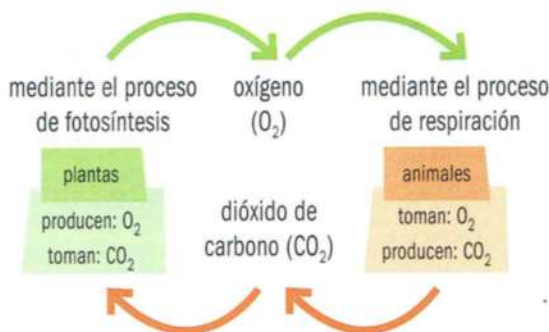
Uno de los elementos fundamentales para los seres vivos es el carbono. Forma parte de todos los compuestos orgánicos y es indispensable para la fijación de la energía solar en la molécula de glucosa.

En la atmósfera, el carbono está presente formando un gas, el **dióxido de carbono** (CO_2). Este gas atmosférico es incorporado a los seres vivos en el proceso de fotosíntesis en el que, en presencia de luz solar, se combina con el agua y pasa a formar parte de la glucosa. A lo largo de la cadena trófica, la glucosa va pasando de un nivel a otro, y el carbono almacenado en su interior también lo hace. Cuando cualquier ser vivo utiliza la glucosa para obtener energía, el carbono vuelve a la atmósfera en forma de dióxido de carbono a través de la respiración. Si los organismos mueren, son descompuestos por los hongos y las bacterias. De este modo, el carbono también vuelve a la atmósfera en forma de dióxido de carbono, y se cierra el ciclo.

El ciclo del oxígeno

Al igual que el carbono, el oxígeno se encuentra en la atmósfera formando el **gas oxígeno** (O_2). Este gas es liberado por los productores durante el proceso de fotosíntesis y es incorporado por todos los organismos, incluyendo a los productores, a través de la respiración para ser utilizado en las células y obtener energía de la glucosa en el proceso de respiración celular.

Como pueden observar en el siguiente esquema, el ciclo del oxígeno y el del carbono están íntimamente relacionados a través de los procesos de fotosíntesis y respiración celular.



El oxígeno forma el 21% del total del aire de la atmósfera.

El ciclo del nitrógeno

El nitrógeno se encuentra en la atmósfera formando parte del gas **nitrógeno** (N_2). Sin embargo, a pesar de ser tan abundante e importante para la vida, la mayoría de los seres vivos no pueden incorporarlo directo del aire.

Existe un grupo de microorganismos denominados **fijadores de nitrógeno** que utilizan el nitrógeno atmosférico para formar otros compuestos nitrogenados; estos, junto con los que se producen durante el proceso de descomposición, podrán ser incorporados por las plantas desde el suelo. Al igual que con la glucosa, los consumidores obtienen los compuestos nitrogenados a través de la alimentación. Cuando los seres vivos mueren, los descomponedores degradan la materia orgánica y liberan al suelo sustancias nitrogenadas que estarán nuevamente disponibles para las plantas. También existe, en el suelo, un conjunto de bacterias que liberan nitrógeno gaseoso a la atmósfera luego del proceso de descomposición.

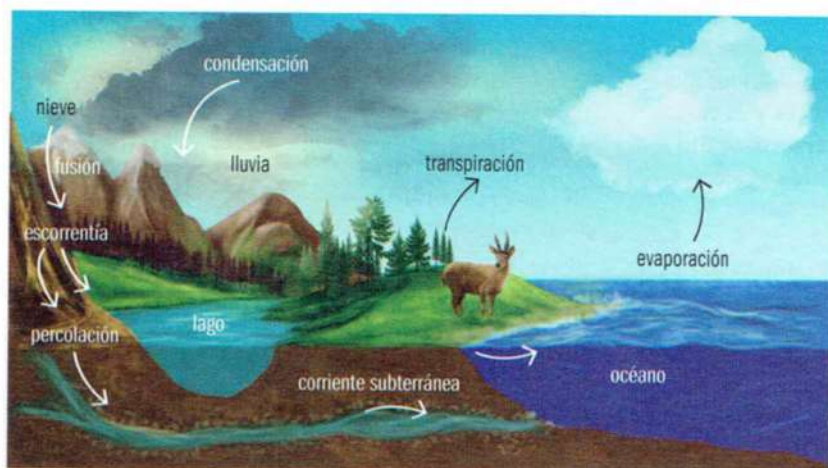
Ciclo del nitrógeno



El ciclo del agua

El agua es el elemento más importante y más abundante del planeta. Todas las formas de vida dependen del agua. Forma parte de la estructura de los seres vivos, y la mayoría de los procesos biológicos se producen en ella.

El agua también tiene un ciclo. Ingresa a los organismos en estado líquido a través de la absorción y es eliminada principalmente a través de la transpiración y la orina. El agua líquida además se evapora desde los ríos, mares y océanos. Una vez en el aire, se condensa formando las nubes (estado gaseoso), las cuales liberarán, otra vez, el agua hacia el ecosistema en forma de nieve (estado sólido) o lluvia. El agua que cae en el suelo filtra hacia el interior y puede llegar, incluso, hasta las napas subterráneas, los acuíferos, o escurre por la superficie hacia los ríos, arroyos, lagos y otros cuerpos de agua.



Los cuerpos de todos los seres vivos están formados principalmente por agua.

ActivAdos

1. Armen una cadena trófica de tres eslabones e indiquen:

- Con flechas rojas, el camino del carbono.
- Con flechas verdes, el camino del oxígeno.
- Con flechas azules, el camino del nitrógeno.

2. ¿Cuáles son los procesos que realizan los seres vivos, en los que participa la molécula de agua?

1. Armen una cadena trófica con los siguientes organismos: zorro, hierba, conejo y halcón; luego resuelvan.

- ¿Quién es el productor? ¿Por qué recibe ese nombre?
- ¿Quiénes son consumidores? ¿A qué orden pertenece cada uno?
- Conviertan la cadena trófica en una red trófica. ¿En qué se diferencian?
- Dibujen una pirámide de energía para este ecosistema e indiquen de dónde proviene la energía y qué caminos sigue.
- Mencionen dos componentes bióticos y dos abióticos de este ecosistema.

2. Ailén decide armar una huerta en su jardín. Siembra tomates, lechuga, perejil, zanahoria y acelga. Al cabo de un tiempo, una plaga de insectos comienza a destruir los tomates, por lo cual decide fumigar con un insecticida. Las plantas de tomates finalmente se recuperan, pero empiezan a aparecer pájaros muertos por envenenamiento con insecticida.

- Armen una red trófica que incluya a los organismos de la huerta.
- ¿Por qué se envenenaron los pájaros?
- Una vecina le recomendó, en vez del insecticida, liberar sapos en la huerta para que se coman los insectos. ¿Qué riesgo podría traer el introducir una especie nueva en el ecosistema?

3. Indiquen qué tipo de relación se reconoce en cada una de las siguientes afirmaciones.

- Los guepardos pierden frecuentemente sus presas a manos de los leones.
- Los peces limpiadores se alimentan de los parásitos que crecen sobre el cuerpo de otros peces.
- La garza blanca construye su nido sobre los árboles.

4. A Keila, le gusta mucho recolectar seres vivos. En un frascito, guardó un caracol con una plantita y, en otro, encerró algunas hormigas. Al día siguiente, descubrió que las hormigas estaban muertas y el caracol había sobrevivido. Observando el frasco, se dio cuenta de que se había olvidado de hacerles agujeritos a todas las tapas.

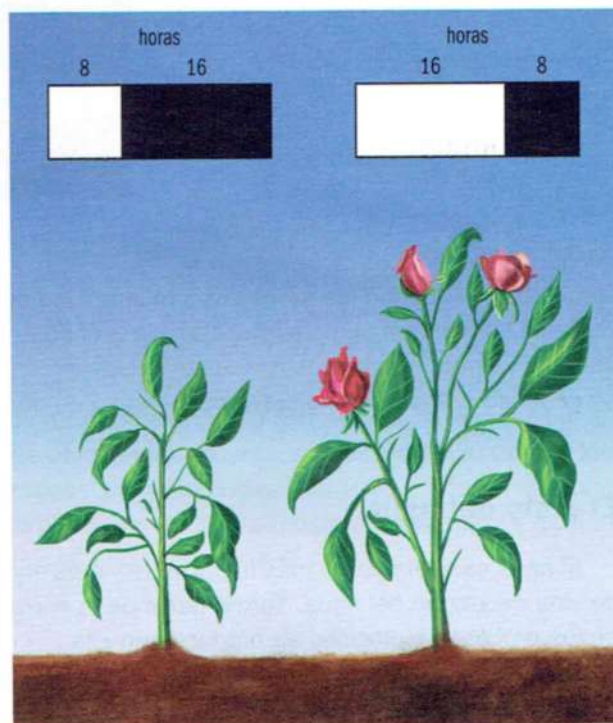
- ¿Por qué se murieron las hormigas?

b. ¿Por qué el caracol sobrevivió si el frasco tampoco tenía agujeritos? Realicen un esquema que explique lo sucedido.

c. Armen una cadena trófica con el caracol y la planta. Indiquen el recorrido que hace la materia a lo largo de la cadena.

d. ¿Qué hubiese sucedido si los frascos se hubiesen dejado en la oscuridad?

5. Observen el siguiente experimento y respondan.



a. ¿Por qué la planta de la derecha creció más que la de la izquierda?

b. ¿Con qué proceso que realizan las plantas se relaciona la variación en el crecimiento? ¿Por qué?

c. En el ecosistema, la energía fluye entre los eslabones de la cadena. ¿A qué se debe esto? ¿Por qué no sigue un ciclo como lo hace la materia?

CONCEPTOS Activada

- Relean el texto de la página 145, y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre los seres vivos se han modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te gustó más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

LA REPRODUCCIÓN Y LA RELACIÓN EN LOS SERES VIVOS

Reproducción en las plantas • Ciclos de vida de las plantas • Germinación de la semilla • Reproducción en los organismos unicelulares, en los hongos y en los animales: sexual y asexual • Tipos de fecundación y desarrollo en los animales • Función de relación en los microorganismos y en los hongos • Función de relación en las plantas • Función de relación en los animales

Nosotros, los animales y otras yerbas

En nuestro país, al igual que en otros países del mundo, existe un gran problema: el abandono de animales. Hasta el año 2012, según el gobierno porteño, existían 100 mil perros y gatos sin dueños en las calles de la ciudad de Buenos Aires. Además del padecimiento que las condiciones de abandono significan para estos animales, corren el riesgo de adquirir enfermedades que se pueden transmitir a los seres humanos, como la rabia o la sarna. Asimismo, representan un peligro para todos ya que, en algunos casos, pueden ser agresivos y atacar no solo a las personas, sino también a otros animales. Si bien hay numerosas instituciones que se encargan de recogerlos, darles asistencia veterinaria y entregarlos en adopción, la mayoría se encuentran colapsadas por la gran demanda que existe de estos servicios.

Una de las maneras que se ha encontrado para controlar el problema de la superpoblación es que los animales sean sacrificados. Sin embargo, muchas personas no están a favor de esta medida, no solo por sus convicciones o ideologías, sino porque, además, esto no representa una solución definitiva. ¿Qué deberíamos hacer? ¿Somos nosotros o el Estado los responsables de invertir en recursos para evitar que nuestros animales contraigan enfermedades? ¿Sería diferente si se tratara de ratas o de otras plagas? ¿Por qué? ¿Qué alternativas podrían existir para solucionar este problema sin tener que recurrir a un procedimiento tan drástico y controvertido?



CONECTIVA Activa da

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan con toda la clase sus ideas.
- Después de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. ¿Qué tipo de reproducción tienen los mamíferos? ¿Por qué se caracteriza este tipo de reproducción? ¿Qué tipo de desarrollo presentan?
2. ¿Qué creen que deberían saber para poder resolver el problema planteado?



LA REPRODUCCIÓN Y EL CICLO DE VIDA EN LAS PLANTAS

HACE ALREDEDOR DE 500 MILLONES DE AÑOS, EL ANTECESOR INMEDIATO DE LAS PLANTAS SE TRASLADÓ DESDE EL AGUA POCO PROFUNDA HACIA LA TIERRA. ESTO FUE POSIBLE DEBIDO A UNA SERIE DE CAMBIOS EVOLUTIVOS QUE LE PERMITIÓ SOBREVIVIR EN ESTE NUEVO AMBIENTE. UNO DE ESOS CAMBIOS FUE SU REPRODUCCIÓN.

La reproducción y sus variantes

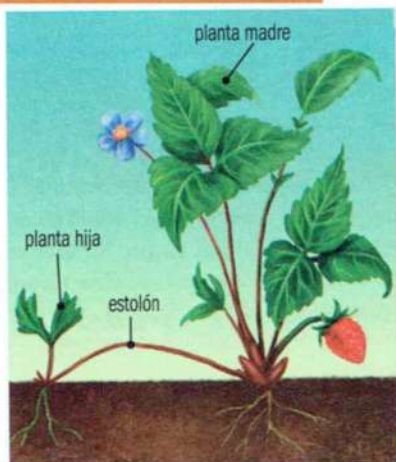
Todos los seres vivos tienen en común la capacidad de reproducirse y de originar individuos semejantes como una manera de perpetuar la especie. Existen dos formas básicas de reproducción: la asexual y la sexual. La **reproducción asexual** se caracteriza por la presencia de un único progenitor capaz de generar descendencia con idéntica información genética. En la **reproducción sexual**, en cambio, intervienen dos individuos de diferente sexo (masculino y femenino); cada uno aporta sus células sexuales o **gametas**. De la unión de ellos, se origina una célula llamada **cigoto**, que crecerá y se desarrollará hasta formar un nuevo individuo. En esta forma de reproducción, la descendencia es semejante a sus progenitores, pero no es igual a ninguno de ellos. La reproducción sexual es fuente de **variabilidad genética**.

La reproducción asexual en las plantas

Una forma de reproducción común en las plantas es la reproducción asexual; esta puede ser de dos maneras:

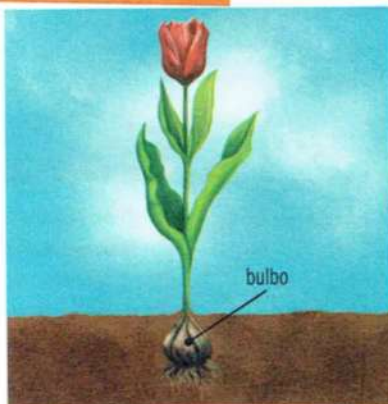
- **Esporulación:** consiste en la formación de una célula, llamada **espora**, con la capacidad de dar lugar a un nuevo individuo. Las esporas suelen estar rodeadas de cubiertas protectoras que las hacen resistentes a condiciones ambientales desfavorables. Cuando estas condiciones son favorables, germinan. Las esporas están, por ejemplo, en los musgos y en los helechos.
- **Propagación vegetativa:** en las plantas que producen flor, es común que diferentes partes de su cuerpo, como las raíces o los tallos, den origen a nuevos individuos. Esto sucede, por ejemplo, mediante el estolón de la frutilla, mediante el bulbo del tulipán o mediante el tubérculo, como en la papa, entre otros.

Estolón



El **estolón** es un tallo largo y delgado que crece al ras del suelo, y en cuyo extremo se desarrolla una nueva planta que se enraíza. Esto sucede, por ejemplo, en la planta de frutillas.

Bulbo



El **bulbo** es un tallo subterráneo, grueso y corto, rodeado de hojas camosas con sustancias de reserva, que puede multiplicarse y dar origen a nuevos individuos. Durante el invierno, las plantas con bulbo pierden su parte aérea, que se regenera a partir de este en primavera. Un caso concreto es el del tulipán.

Tubérculo



El **tubérculo** es un tallo subterráneo engrosado, que tiene sustancias de reserva, y la capacidad de brotar y generar una planta nueva. Por ejemplo, la papa es un tubérculo.

La reproducción sexual en las plantas sin semillas y sus ciclos de vida

Los musgos y los helechos se reproducen asexualmente mediante **esporas**, que se forman dentro de un órgano llamado **esporangio**. El individuo que porta esporangios se denomina **esporofito**. Cuando la espora que se desprende del esporangio cae en un lugar apropiado, brota y origina un nuevo individuo. Esta nueva generación no va a producir esporas, sino que se reproduce sexualmente mediante gametas, de ahí su nombre: **gametofito**. Este produce **anterozoides** (gametas masculinas), dentro de una estructura llamada **anteridio**; y **ovocélulas** (gametas femeninas), que se producen dentro del **arquegonio**. Tanto los musgos como los helechos dependen del agua para su reproducción, ya que los anterozoides flagelados deben nadar hasta el arquegonio para que se produzca la fecundación. Una vez que esto ocurre, se origina un cigoto, a partir del cual se desarrollará la nueva generación, es decir, otro esporofito.

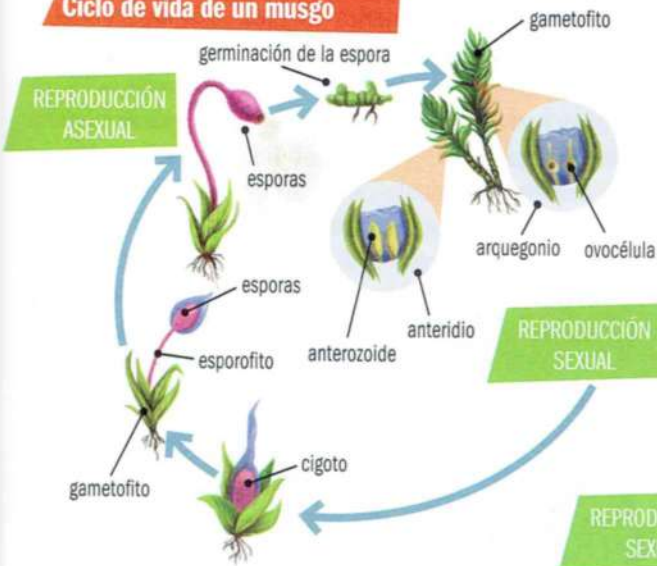
Al estudiar las formas de reproducción de las plantas sin semillas, se puede observar que tienen un ciclo de vida en el cual van alternando generaciones con reproducción asexual y sexual. Observen, en las siguientes imágenes el ciclo de vida de un musgo y de un helecho.



En el reverso de una fronda de helecho, se pueden ver los soros, grupos de esporangios que contienen las esporas.

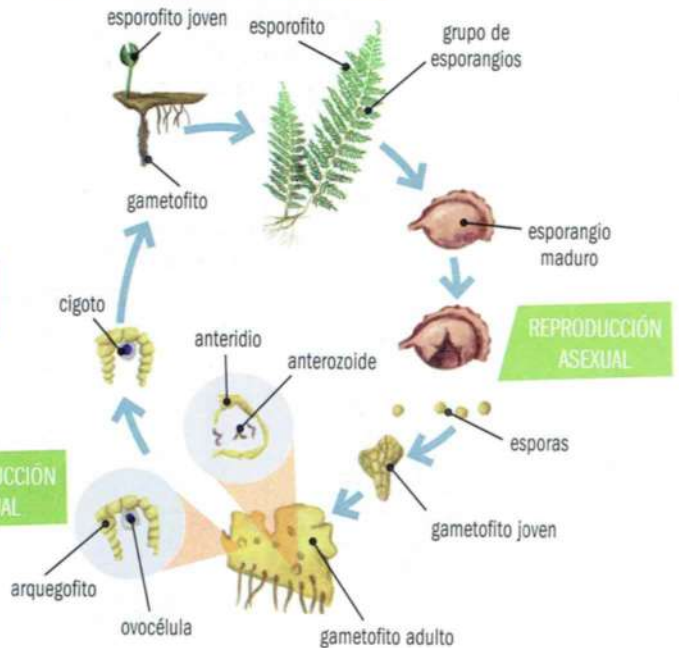


Ciclo de vida de un musgo



El musgo verde y fresco que crece sobre piedras y troncos en lugares húmedos es el gametofito.

Ciclo de vida de un helecho



ActivAdos

1. Indiquen cuál es la opción correcta para completar la siguiente afirmación.

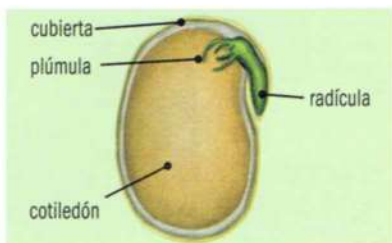
- La brotación o gemación es...
 - a. la formación de esporas.
 - b. una forma de reproducción asexual en las plantas con flor.
 - c. la formación de gametas en el arquegonio.

2. Indiquen cuál es la palabra que no corresponde a la serie en cada caso.

- a. rizomas – estolones – bulbos – esporas
- b. arquegonio – anterozoide – esporofito – anteridio
- c. soros – esporangios – esporas – cigoto

3. Completen las siguientes oraciones.

- a. La generación que predomina en la reproducción de los musgos es el _____.
- b. La generación que predomina en la reproducción de los helechos es el _____.

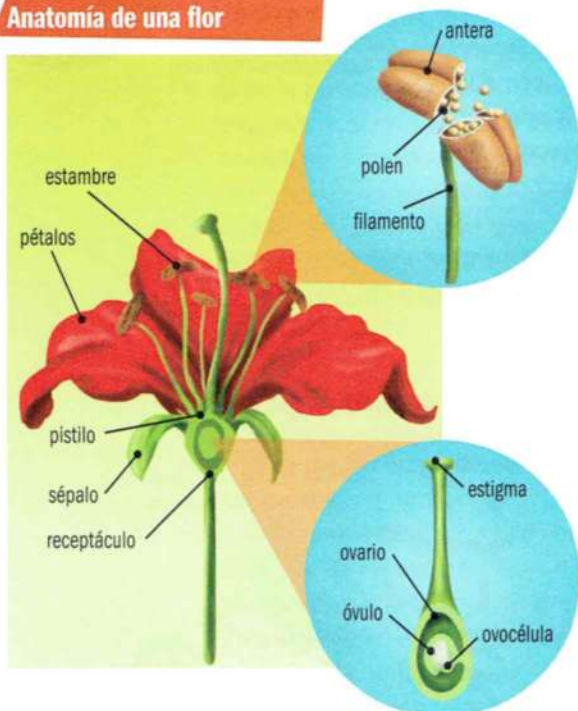


La semilla posee un embrión, sustancias de reserva y una cubierta. El embrión tiene un rudimento de tallo, la plúmula; la radícula, pequeña raíz; y los cotiledones.

La reproducción sexual en las plantas con semillas

La mayoría de las plantas producen semillas y poseen alternancia de generaciones; el esporofito es la generación más desarrollada. Las plantas que ven habitualmente son esporofitos, pero, entonces, ¿dónde están los gametofitos de estas plantas? Teniendo en cuenta que el gametofito se encuentra reducido a unas pocas células, la alternancia de generaciones queda enmascarada porque el gametofito se desarrolla por completo dentro de las estructuras del esporofito.

Anatomía de una flor

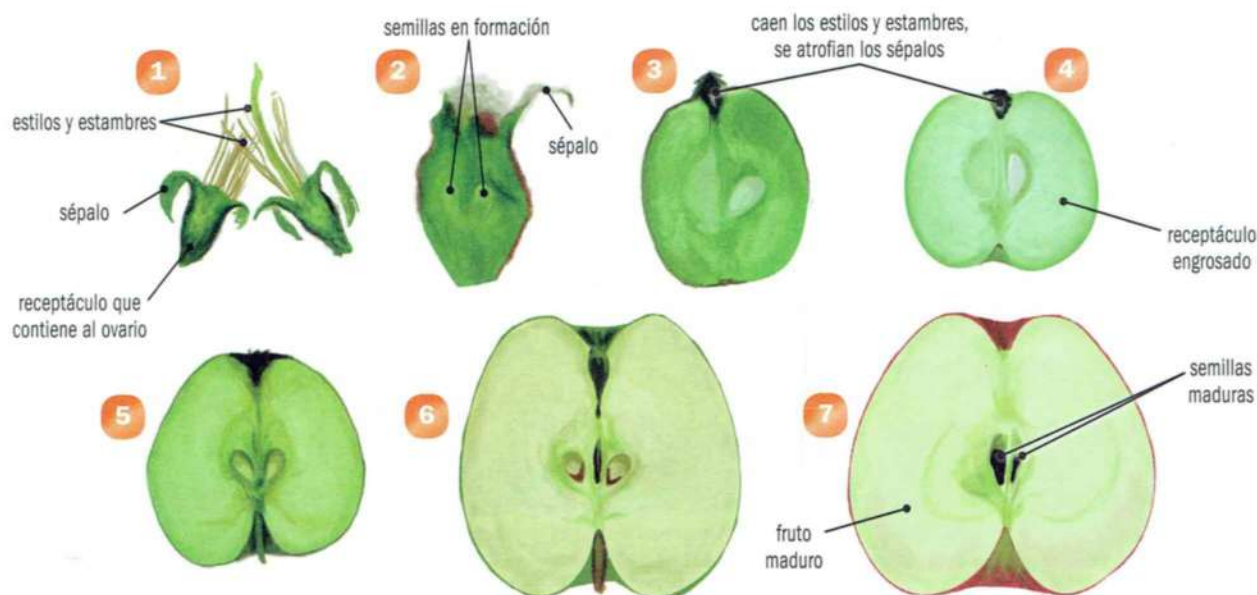


La reproducción sexual en las plantas con semilla y flor

Las plantas con semillas se dividen en dos grandes grupos: plantas **con flor** y **sin flor**. La flor es un órgano sexual, y algunas partes de su estructura darán origen al fruto.

En la flor, el **estambre** es el órgano sexual masculino. Está formado por un **filamento** y una **antera**, receptáculo que contiene los **granos de polen**. En el interior de cada grano de polen, están las **gametas masculinas**. El **pistilo** es el órgano sexual femenino, y, en su base, se encuentra el **ovario**, que contiene los **óvulos**. Dentro de cada óvulo, se encuentra la **ovocélula**.

Cuando un grano de polen llega al **estigma** de la flor, la gameta masculina comienza su viaje para fecundar a la ovocélula a través del **tubo polínico**, que nace del grano de polen, y se abre camino hasta el óvulo. Producida la fecundación, se forma el cigoto que luego se irá desarrollando. Durante este proceso, el óvulo que la rodea se transforma en una semilla compuesta por el embrión y por sustancias de reserva de las cuales se alimentará durante la germinación, y una cubierta protectora. Mientras este proceso sucede, la pared del ovario crece y se transforma en el **fruto** que contiene las semillas.



La mayoría de los frutos derivan del ovario engrosado, pero, en algunos casos, el receptáculo se engrosa y madura junto con el ovario, dando origen a la pulpa, como en la manzana.

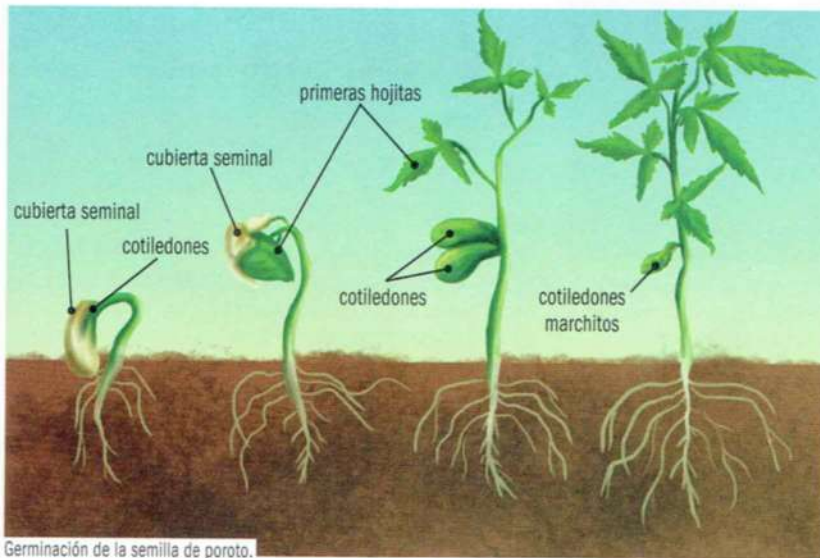
La reproducción sexual en las plantas con semilla y sin flor

Casi todas las plantas que no producen flor son árboles; entre ellos, se encuentran los pinos, las araucarias, los cipreses, etc. Estos árboles son los esporofitos, que producen esporas que se convertirán en gametofitos de unas pocas células. Seguramente, habrán visto alguna vez un pino y habrán notado que, en él, se forman **piñas o conos**; estas estructuras son sus órganos reproductores. En este grupo de plantas, los sexos suelen estar separados en conos masculinos y femeninos, que, por lo general, crecen sobre una misma planta. La estructura de los conos consiste en un grupo compacto de **escamas o brácteas**, insertas en un eje central. El cono femenino es más grande que el masculino, y tiene escamas más gruesas y leñosas. Estas portan, en su base, un óvulo que contiene a la ovocélula. Los conos masculinos producen el polen que, en ciertos casos, es "alado", permite que el viento lo transporte con facilidad. El polen que llega al cono femenino forma un tubo polínico, por el cual la gameta masculina llega a la ovocélula y la fecunda. El cigoto, producto de esta fecundación, origina un embrión. El ovario, que contiene el cigoto, se transforma y origina la semilla. Cuando el cono femenino está maduro, sus escamas se abren y dejan caer las semillas.



La germinación de la semilla

Cuando las semillas caen a la tierra, y las condiciones de humedad y de temperatura son favorables, **germinan** como sucede con la semilla de un poroto. Primero crece la **radícula**, parte del embrión que origina la raíz, y después la **plúmula** que dará origen al tallo de la planta. La planta en formación se alimenta de la reserva de nutrientes de la semilla hasta que las hojas salen a la superficie y son capaces de iniciar la fotosíntesis.



Germinación de la semilla de poroto.

ActiVAdoS

1. Lean las siguientes afirmaciones, indiquen si son correctas o incorrectas, y justifiquen.

- Las plantas con semillas no tienen alternancia de generaciones.
- El gametofito es el dominante en las plantas con semillas.
- El cono es el órgano reproductor de las plantas con semilla y flor.

2. Expliquen la relación que existe entre: un óvulo y un gametofito; un ovario y un fruto; un tegumento y una semilla.

ActiVAdoS EN LA RED

Para saber más sobre la germinación de la semilla ingresen a: <http://goo.gl/ZcVfY>*

*Este link pertenece a la página: <http://www.educatina.com/botanica/germinacion?gclid=CLnH5-HW9bcCFehr7AodT08AQw>

LA REPRODUCCIÓN EN LOS ORGANISMOS UNICELULARES, HONGOS Y ANIMALES

AL IGUAL QUE LAS PLANTAS, LOS ORGANISMOS UNICELULARES, LOS HONGOS Y ALGUNOS ANIMALES TAMBIÉN TIENEN DOS TIPOS DE REPRODUCCIÓN. ASEJUAL Y SEXUAL.

La reproducción sexual y asexual en los organismos unicelulares

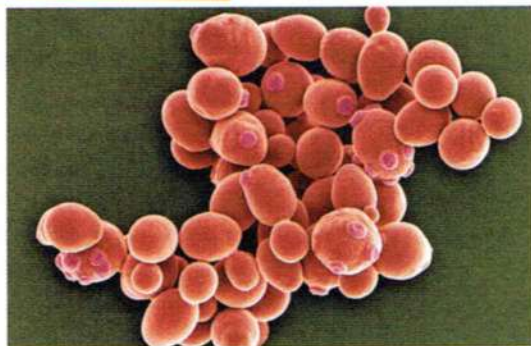
La principal forma de reproducción en los organismos unicelulares es la asexual, aunque existen también mecanismos de reproducción sexual:

Fisión binaria



En este tipo de reproducción asexual, se duplica la información genética, y el organismo se divide en dos células hija con contenido celular y tamaño similares. Tienen este tipo de reproducción las bacterias, algunos protozoos (amebas y paramecios) y algunas algas.

Brotación



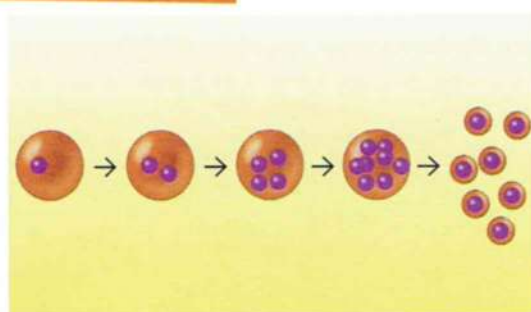
En este tipo de reproducción asexual, se produce un brote o yema sobre el lateral de un individuo. A veces, las células hija permanecen unidas a su progenitora, y se forman cadenas. Es muy común en las levaduras y en algunos protozoos.

Conjugación



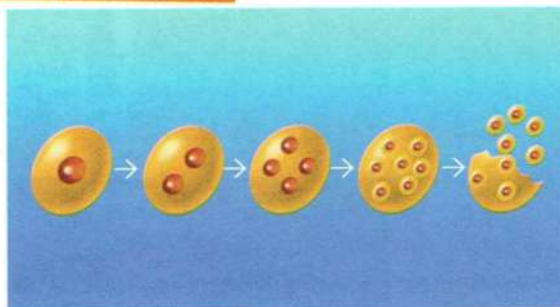
Este tipo de reproducción implica el intercambio de material genético, por lo tanto es sexual. Es menos frecuente en organismos unicelulares. Esto se observa, por ejemplo, en paramecios y en bacterias.

Esquizogonia



Este tipo de reproducción asexual consiste en la formación de varios núcleos dentro de una célula que luego se rodean de citoplasma y de membrana, dando origen a varias células. Se observa en algunos parásitos, como los que producen la malaria y el mal de Chagas.

Esporulación



Este tipo de reproducción asexual consiste en la formación de varios núcleos en el interior de la célula madre. Cada uno se rodea por una cubierta protectora, y, cuando se produce la ruptura de la célula madre, las esporas ya formadas se liberan. Se observa en algunas bacterias, levaduras y en un grupo de protozoos: los esporozoarios.

La reproducción en los hongos pluricelulares

Existen dos tipos de reproducción en los hongos pluricelulares, los que tienen reproducción sexual y los que poseen ambos tipos de reproducciones: sexual y asexual. La unidad reproductiva de los hongos son las **esporas**, que se caracterizan por ser muy resistentes cuando las condiciones ambientales son adversas. Es posible distinguir dos tipos de esporas: las sexuales y las asexuales.

La gran mayoría de los hongos poseen ambos tipos de reproducción y ciclos de vida muy complejos con alternancia de generación con reproducción sexual y asexual.

En los hongos de sombrero, por ejemplo, en la parte inferior se encuentra la estructura reproductiva llamado **cuerpo fructífero**, compuesta por unas estructuras en forma de láminas denominadas **laminillas**, en donde se forman las esporas asexuales. Estas esporas son transportadas por el viento y, al germinar, originan individuos mediante la reproducción sexual.



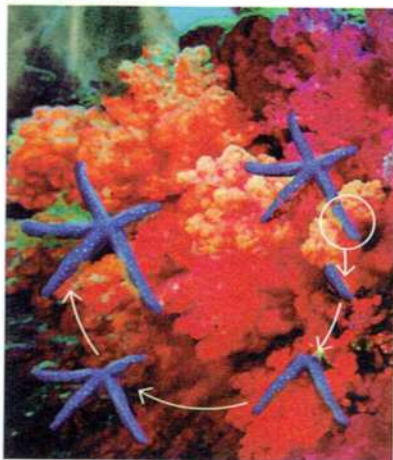
Estructura de cuerpo fructífero en un hongo de sombrero.

La reproducción asexual en los animales

Los animales pluricelulares simples tienen dos tipos de reproducción asexual:

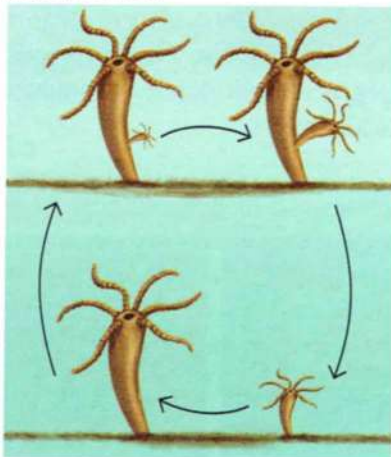
Fragmentación

Consiste en la división o fragmentación del organismo en dos o más partes de manera espontánea; cada una de estas partes va a regenerar la parte faltante hasta formar un organismo completo. Es muy frecuente en los anélidos marinos, las planarias (un gusano plano) y las estrellas de mar.



Brotación o gemación

La brotación o gemación se caracteriza por la aparición, sobre un individuo, de un brote o yema que luego se desprende, crece y se desarrolla hasta formar un individuo nuevo. Este tipo de reproducción es muy común en las esponjas, los pólipos y las hidras.



Activa dos

1. Lean con atención y, luego, respondan.

Muchas veces debemos justificar nuestras acciones o nuestros dichos: ¿por qué hicieron tal cosa?, ¿por qué no la hicieron?, ¿por qué dicen eso? Justificar, en estos casos, significa responder a un porqué. Pero en ciencias estos porqués deben estar respaldados por pruebas o escritos considerados científicamente válidos y no ser simplemente una apreciación personal. Los científicos, para justificar los resultados de sus descubrimientos, deben comprobarlos,

y estos resultados deben poder ser obtenidos por otros hombres y mujeres de ciencia al repetir la experiencia en cuestión.

a. Justifiquen las siguientes afirmaciones.

- Aun los seres vivos que no vemos pueden reproducirse sexualmente.
- Los nuevos individuos formados por partición binaria, brotación, esquizogonia, esporulación y fragmentación son idénticos a sus padres.



En algunas especies unisexuadas existe una diferencia marcada en el aspecto del macho y de la hembra; esto se conoce como **dimorfismo sexual**, como se ve en la imagen.

La reproducción sexual en los animales

La gran mayoría de los organismos pluricelulares se reproducen únicamente de manera sexual.

Dentro de las especies que poseen este tipo de reproducción se puede observar la siguiente clasificación.

Unisexuales



Son aquellas en las que cada individuo produce un solo tipo de gameta; existen dos sexos separados: la hembra, que produce óvulos, y el macho, que produce espermatozoides. Este tipo de reproducción ocurre en la mayoría de los invertebrados y en los vertebrados, como los monos.

Hermafroditas



Son aquellas en las que cada individuo produce dos tipos de gametas, óvulos y espermatozoides, como las lombrices. Algunos peces, como el pez loro, cambian de sexo a lo largo de su vida. Esto evita la autofecundación y se lo denomina **hermafroditismo secuencial**.

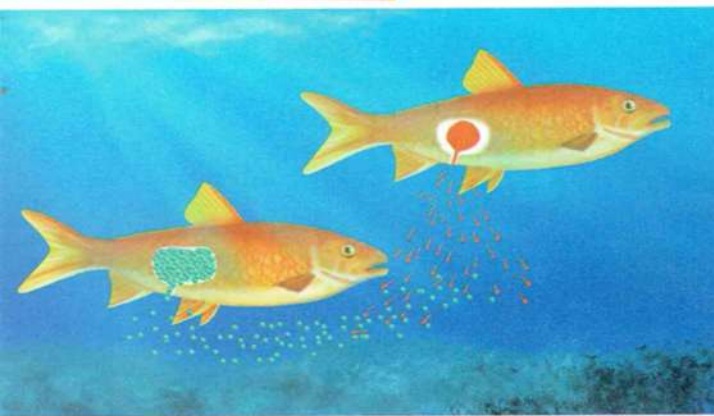
GLOSARIO

cópula. Acto mediante el cual el macho deposita los espermatozoides en el tracto reproductor femenino.

Tipos de fecundación

La unión del óvulo y el espermatozoide constituye la **fecundación**, a partir de la cual se inicia un proceso que dará origen a un nuevo individuo. Según el lugar donde se produzca, se pueden distinguir dos tipos de fecundación.

Fecundación externa



Este tipo de fecundación sucede en los organismos que viven en el agua, como los peces, o en aquellos que están asociados a ella, como las ranas y los sapos. La fecundación ocurre fuera del cuerpo de la madre, ya que el macho y la hembra liberan al medio externo gran cantidad de gametas. Además de los peces, las ranas y los sapos, este tipo de fecundación sucede en los equinodermos y en algunos poríferos o cnidarios.

Fecundación interna



Este tipo de fecundación se produce dentro del cuerpo de la hembra. Para ello, el macho deposita sus gametas dentro del aparato reproductor femenino mediante un **órgano copulador**. Este tipo de fecundación es característico de los animales terrestres y surge como una adaptación a la ausencia de agua, que imposibilita el desplazamiento y la supervivencia de las gametas. La fecundación interna requiere menor producción de gametas, y sucede en los tiburones, los calamares, los insectos, los mamíferos y los reptiles.

El desarrollo embrionario en los animales

Una vez que se produce la fecundación, se inicia el crecimiento y el desarrollo del nuevo ser, hasta que el individuo sale del huevo o del cuerpo de la madre; en esta etapa inicial el organismo es denominado **embrión**, y el proceso que atraviesa es el **desarrollo embrionario**. Según el tipo de desarrollo embrionario que presentan los organismos se clasifican en:

Ovulíparo



Son organismos cuyos embriones se desarrollan dentro de huevos gelatinosos, sin cáscara, que se forman por fecundación externa, como en las ranas.

Ovíparos



Son organismos cuyos embriones se desarrollan dentro de un huevo con cáscara que eclosiona fuera del cuerpo de la madre. Estos huevos se generan mediante fertilización interna, como ocurre en las aves, los reptiles, algunos tiburones y en algunos mamíferos, como el ornitorrinco.

¡ATENCIÓN EN TODOS LADOS

¿Por qué no podemos criar pollitos de los huevos que compramos en la verdulería? La respuesta a esta pregunta es sencilla: esos huevos no han sido fecundados.

Pero, entonces, ¿por qué se forma el huevo? Esto se debe a que, cada vez que la gallina ovula, el óvulo (que es la yema del huevo) a medida que recorre el tracto reproductor va aumentando de tamaño. Durante este proceso, es envuelto por el albumen (que es la clara del huevo), por una membrana, encapsulado por la cáscara, y finalmente sale por la cloaca convertido en huevo.

Ovovivíparos



Son organismos que tienen embriones que se desarrollan dentro de huevos con cáscara. Estos huevos eclosionan dentro del cuerpo de la madre, es decir, que paren a los recién nacidos ya formados. El embrión se alimenta de las sustancias de reserva del huevo, originado mediante fecundación interna. Es el caso de las serpientes y los tiburones.

Vivíparos



Se dividen en dos tipos: los **placentarios**, que realizan todo su desarrollo dentro del cuerpo de la madre y se nutren a través de la placenta, como la mayoría de los mamíferos, y los **marsupiales**, que inician su desarrollo dentro del cuerpo de la madre y lo completan dentro de un saco o bolsa, llamado **marsupio**. Es el caso de las comadrejas y los canguros.

Desarrollo directo e indirecto

Un gato o un buey, por ejemplo, nacen con un aspecto semejante al de los individuos adultos y se diferencian principalmente por el tamaño. El desarrollo de estos organismos desde que nacen hasta que se convierten en adultos es un **desarrollo directo**. Mientras que la larva que eclosiona de un huevo de mariposa o de rana es muy diferente al adulto; debe atravesar transformaciones muy drásticas, llamadas **metamorfosis**, hasta completar su desarrollo. Los organismos con esta característica tienen **desarrollo indirecto**.

Activa

1. ¿Por qué los organismos hermafroditas evitan la autofecundación?
2. Expliquen qué es el dimorfismo sexual: luego, nombren tres ejemplos de animales que presenten esta característica y tres que no la presenten.
3. ¿Qué tienen en común todos los organismos que presentan fecundación externa?
4. ¿Qué ventaja adaptativa supone la fecundación externa sobre la interna?
5. Algunas de las características que se mencionan a continuación pertenecen a organismos con fecundación interna, y otras, a organismos con fecundación externa. Indiquen cuáles corresponden a cada grupo.
 - a. Suele existir un miembro copulador.
 - b. Se realiza fuera del cuerpo de los progenitores.
 - c. Para ser efectiva, requiere de un gran número de gametas.
 - d. Es propia de los animales terrestres.
 - e. La hembra libera los óvulos sin fecundar.

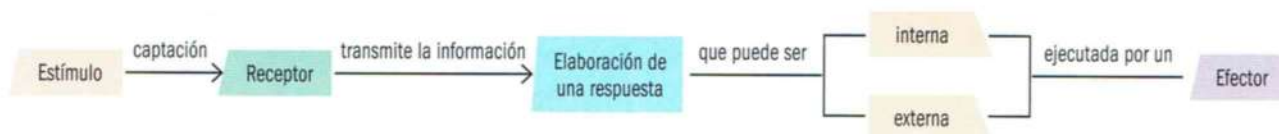
LA FUNCIÓN DE RELACIÓN EN LOS DIFERENTES ORGANISMOS

A LO LARGO DEL PROCESO EVOLUTIVO, LOS SERES VIVOS HAN ADQUIRIDO LA CAPACIDAD DE DETECTAR CAMBIOS EN EL AMBIENTE Y DE RESPONDER A ELLOS COMO UNA FORMA DE MANTENER SU EQUILIBRIO INTERNO.

Características de la función de relación

A través de la **función de relación**, los seres vivos pueden detectar variaciones en su medio externo e interno, y responder adecuadamente a estos cambios. Debido a ellas, los organismos pueden alimentarse, protegerse de sus predadores y reproducirse, entre otras cosas.

La función de relación se caracteriza por la presencia de **receptores**, estructuras especializadas en captar estímulos. Estos estímulos son transmitidos al interior del organismo donde se elabora una **respuesta** que será ejecutada por diferentes mecanismos de locomoción o **efectores** según el nivel de complejidad del organismo. Las respuestas pueden ser internas (comprenden cambios en el metabolismo, formación de nuevas estructuras, etc.) o externas (movimiento, crecimiento diferencial, etc.).



La función de relación en los microorganismos

En los microorganismos, la mayoría de las respuestas involucran movimientos que están dirigidos a acercarse o distanciarse del estímulo y reciben el nombre de **taxis** o **taxismos**. Para su ejecución, cuentan con efectores, como flagelos en los protozoos, cilias en los paramecios o pseudópodos en las amebas. Otro tipo de respuesta a los estímulos ambientales se observa en las bacterias que, ante condiciones del medio que se tornan desfavorables, forman esporas de resistencia con gruesas cubiertas, llamadas **endosporas**. Así, se mantienen vivas hasta que las condiciones mejoren, y puedan germinar y restablecer sus funciones normales.



La función de relación en los hongos

Los hongos también se relacionan con su ambiente, aunque quizás sus respuestas no son tan notorias, excepto el caso de los hongos predadores en los que esto sí es evidente. Algunos hongos, por ejemplo, son capaces de detectar la presencia de protistas o animales microscópicos cerca de sus hifas, y secretar sustancias pegajosas con las que los adhieren. El *Arthrobotrys anchonia* es un hongo que crece en el suelo y produce hifas en forma de lazo especialmente adaptadas para atrapar nematodos, unos gusanos cilíndricos y delgados. La presencia del nematodo dentro del lazo es un estímulo que hace que las células que lo conforman se hinchen, ajustando al gusano. Una vez que esto sucede, el hongo invade su cuerpo y lo digiere.



La función de relación en los animales

La función de relación en la mayoría de los animales es compleja y, en ella, están involucrados varios sistemas de órganos. En los animales más complejos, participan: los receptores especializados, muchos de ellos ubicados en órganos sensoriales, que son los que captan determinados estímulos internos y externos. El sistema nervioso es el encargado de transmitir esa información hacia el cerebro, procesarla, elaborar una respuesta y llevar la orden para su ejecución hacia los órganos efectores. Por último, los sistemas endocrino y músculo-esquelético son los que ejecutan la respuesta.

Un tiburón y un murciélago, por ejemplo, se relacionan de diferente manera con su ambiente. Esto es así, porque sus necesidades vitales son distintas; por ello, varios de los estímulos que captan para su subsistencia también lo son. En los animales, existe una gran variedad de órganos sensoriales capaces de captar estímulos diversos. Los murciélagos, por ejemplo, cazan en la oscuridad, pero utilizan el rebote de los ultrasonidos que ellos mismos emiten, sobre la superficie de los objetos que los rodean. Los tiburones tienen las ampollas de Lorenzini, que son órganos sensibles a campos eléctricos, con las que detectan a sus presas, incluso si están enterradas en la arena. Cuando el cerebro recibe la información proveniente de los diferentes receptores tanto internos como externos, analiza y procesa esta información, y elabora una respuesta.



Algunas serpientes tienen la foseta loreal, un órgano termorreceptor que capta el calor corporal de sus presas; de esta manera, puede cazar aun en la oscuridad.



Las aves migratorias poseen receptores capaces de captar el campo magnético terrestre y utilizarlo como una "brújula" para orientarse en sus largos viajes de un hemisferio a otro.

Las respuestas en los animales

Las respuestas pueden ser de dos tipos:

- **Secretoras:** los órganos efectores que intervienen en este tipo de respuesta son las glándulas. Estas secretan hormonas que viajan por el torrente sanguíneo y producen efectos en lugares distantes del organismo. Estas hormonas pueden producir respuestas internas, como aceleración del ritmo cardíaco, sudoración, sensación de miedo, placer, relajación, etc.; o pueden ser secretadas al exterior, como el sudor, las lágrimas o las feromonas, hormonas volátiles que actúan sobre otros individuos de la misma especie produciendo cambios en su conducta.

- **Motoras:** los órganos efectores que intervienen son los del sistema músculo-esquelético, e implican movimiento y desplazamiento.



ACTIVAR LA CURIOSIDAD

En los desiertos del sureste de África, existen misteriosos círculos llamados "anillos de hadas", "pelados" de vegetación y rodeados de unas plantas más altas que el resto. Se han barajado numerosas hipótesis para explicar este fenómeno. Entre ellas, se ha propuesto que son marcas dejadas por los avestruces, producto de la contaminación del suelo o debido a plantas venenosas. Recientemente, el biólogo alemán Norbert Jürgens aseguró haber demostrado que los círculos son provocados por la actividad de ciertas termitas de arena que comen las raíces de la vegetación. Sin embargo, esta explicación no ha logrado convencer al prestigioso entomólogo norteamericano Walter Tschinkel, uno de los mayores expertos en estos enigmáticos círculos.

ActivaDos

1. Clasifiquen en internos o externos los siguientes estímulos de acuerdo con su origen.

- calor • ganas de orinar • sed •
- gusto dulce de un caramelo • sonido de una campana •
- hambre • dolor de cabeza •
- pinchazo de una aguja

2. Indiquen si las siguientes respuestas son motoras o secretoras.

- a. Derramar lágrimas.
- b. Salir corriendo.
- c. Perro atraído por feromonas de una perra.
- d. Saltar sobre una presa.



El geotropismo negativo del tallo es una adquisición adaptativa de las plantas terrestres fundamental para sobrevivir en este ambiente.

La función de relación en las plantas

Aunque no lo parezca, las plantas tienen capacidad de captar y de responder a ciertos estímulos, solo que, en su mayoría, estas respuestas suelen ser muy lentas como para percibirlos con nuestros sentidos. Los **tropismos** son un tipo de respuestas que se caracterizan por el acercamiento a un determinado estímulo o alejamiento de él: guarda relación con la dirección del estímulo. Los tropismos involucran el crecimiento de determinadas partes de las plantas (raíces, tallos, ramas u hojas), por ese motivo son permanentes. Aquellas que son de acercamiento al estímulo se denominan **tropismos positivos**, y las de alejamiento, **tropismos negativos**.

Tropismos

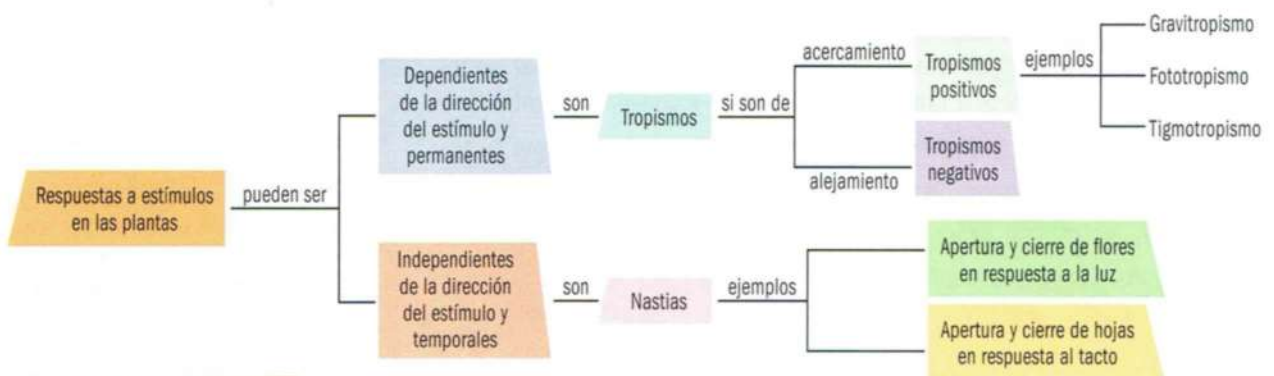
Cuando una semilla germina, la raíz se dirige indefectiblemente hacia abajo, es decir, hacia el centro de gravedad de la Tierra. Esta respuesta a la gravedad se conoce como **gravitropismo**, y su función es guiar el crecimiento de la raíz hacia el suelo en busca de agua y nutrientes. Se trata de un tropismo positivo para la gravedad.

Siguiendo con el mismo ejemplo de la semilla, cuando esta germina, su tallo crece en contra de la gravedad, porque posee un gravitropismo negativo. A su vez, a medida que se elonga, crece hacia la luz, a esto se lo llama **fototropismo**. Estos tropismos del tallo permiten a la planta exponer al máximo sus hojas a la luz, hecho que hace más eficiente el proceso de fotosíntesis.

Sin embargo, no todas las respuestas de las plantas son permanentes, algunas pueden ser temporarias. A estas respuestas temporarias, se las denomina **nastias**. Un ejemplo es el de la planta conocida como *dama de noche*, que abre sus flores al anochecer y las cierra al amanecer. Responde ante el estímulo de la luz. Otro caso mucho menos frecuente es el de las plantas que responden a estímulos táctiles, como la mimosa que, cuando la tocan o la soplan, pliega sus hojas. Los girasoles se llaman así debido a una nastia característica que les permite girar siguiendo la luz del sol a medida que este se mueve.



La venus atrapamoscas posee unos "pelos" sobre la superficie interna de sus hojas, que al ser tocados estimulan su cierre y, de esta manera, atrapan a su presa. Se trata de una nastia.



ActivAdos

1. Realicen un cuadro comparativo entre tropismos y nastias.
2. Investiguen qué tallos y qué raíces presentan fototropismo positivo o negativo.
3. El hidrotropismo provoca un crecimiento direccional en relación a la disponibilidad de agua. ¿Qué órgano de la planta tendrá hidrotropismo positivo?

Las hormigas también se comunican

Para comprender el mundo, los científicos realizan observaciones; de ellas, obtienen datos que les aportan información sobre la realidad. No es lo mismo *mirar* que *observar*. Una observación es planeada, con un orden y con una finalidad determinados, mientras que, cuando se mira, no se hace de manera prevista ni en un orden particular. En esta experiencia, tendrán la oportunidad de observar cómo las hormigas se relacionan entre sí y con su ambiente.

MATERIALES

Hormigas (deben encontrarlas en su ambiente y, allí, realizarán la experiencia), 1 trozo de manzana o alguna fruta dulce, y 1 lupa.

¿CÓMO LO HACEN?

- 1 Cuando encuentren una hormiga, coloquen delante de ella el trozo de manzana; probablemente, deban reiterar este paso hasta lograr que se interese en la fruta. Observen si hubo cambios en el comportamiento de la hormiga.
- 2 Cuando la hormiga se retire, tracen con una tiza el camino recorrido.
- 3 Regresen al cabo de una hora al lugar. ¿Qué pasó con el número de hormigas? ¿Coincide su camino con el que trazaron?
- 4 Cuando el número de hormigas haya aumentado, retiren el trozo de manzana y desplácenlo a un costado.
- 5 Una vez que las hormigas hayan encontrado la nueva ubicación, observen el recorrido hasta este nuevo sitio.
- 6 Registren sus observaciones.
- 7 Investiguen, en diferentes fuentes, de qué manera se comunican las hormigas.
- 8 Realicen un informe en el que detallen el objetivo de la observación y los resultados obtenidos. En el informe, incluyan un esquema del camino recorrido desde el hormiguero hasta la primera ubicación de la manzana y otro del recorrido hasta la segunda posición.



¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar esta observación?
2. Respondan a las siguientes preguntas.
 - a. ¿Cómo explicarían el hecho de que las hormigas se dirigen directamente hacia la manzana?
 - b. Teniendo en cuenta los esquemas que realizaron en el informe y la información proporcionada en este capítulo, ¿existe alguna coincidencia entre ambos recorridos?, ¿qué puede indicar esto?
 - c. ¿Por qué dirían que durante esta experiencia estuvieron observando a las hormigas y no simplemente mirándolas?
3. Luego de realizar esta experiencia, ¿a qué conclusiones podrían llegar, teniendo en cuenta los resultados obtenidos acerca de la manera en que las hormigas se relacionan entre sí?
4. ¿Qué nuevas preguntas les surgieron al realizar esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

1. Los helechos son plantas con alternancia de generaciones. De acuerdo a su ciclo de vida, respondan:

- ¿Qué partes de la planta representan al esporofito y al gametofito?
- ¿Qué generación es la predominante en los helechos: el esporofito o el gametofito?
- ¿Cuál de ellos se reproduce sexualmente? ¿Y asexualmente?
- ¿Qué forma produce las esporas? ¿Y las gametas?
- Los helechos no son las únicas plantas que presentan alternancia de generaciones, los musgos y las plantas con semilla también las presentan. Indiquen qué generación es la predominante en cada uno de ellos. Desde los musgos, que son los más simples, a las plantas con semilla, los más complejos, ¿cuál ha sido la tendencia evolutiva: la predominancia del esporofito o del gametofito? Justifiquen su respuesta.

2. Redacten un breve párrafo en el cual incluyan los siguientes conceptos.

estambre • pistilo • estigma • ovocélula • gameta masculina • fecundación • semilla

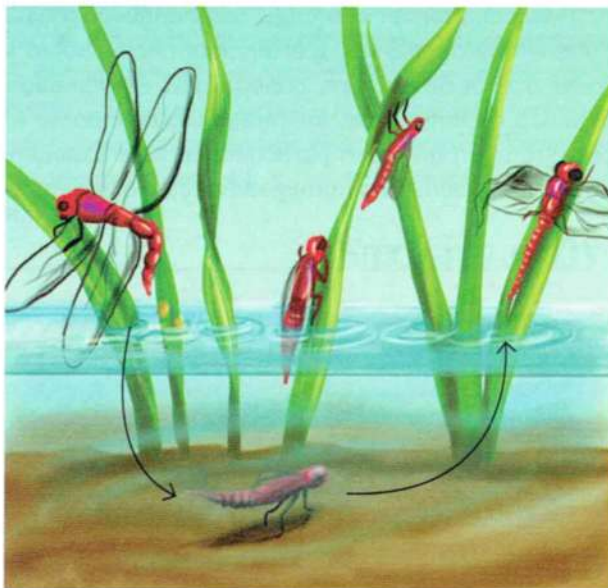
3. Completen las siguientes frases.

- Las levaduras, los cnidarios y las esponjas se reproducen asexualmente por _____.
- La capacidad de fragmentar el cuerpo y regenerar la parte faltante como forma de reproducción se denomina _____.
- Las bacterias y los protozoos se reproducen asexualmente _____.
- La mayoría de los hongos se reproducen de manera _____ y _____.

4. Identifiquen cuáles de las siguientes características corresponden a reproducción asexual (A) y cuáles a la reproducción sexual (S):

- ☐ Los descendientes son idénticos a sus progenitores.
- ☐ Los descendientes se parecen a sus progenitores.
- ☐ Son necesarios dos individuos.
- ☐ No intervienen gametas.

5. Observen la imagen que representa el ciclo de vida de una libélula; luego, expliquen el tipo de reproducción y el tipo de desarrollo que presenta.



6. ¿En qué se asemejan y en qué se diferencian los taxismos, los tropismos y las nastias?

7. La función de relación involucra una serie de procesos que siguen un orden determinado desde la recepción del estímulo hasta la ejecución de la respuesta. Coloquen, en el orden correspondiente, los siguientes procesos de esta función.

- Aumento de la frecuencia cardíaca.
- Procesamiento de la información y elaboración de una respuesta.
- Conducción nerviosa de la orden para ejecutar una respuesta.
- Visión del predador.
- Secreción hormonal.
- Conducción de la información recibida por el receptor.

CONCIENCIA Activa da

- Relean el texto de la página 159 y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre la reproducción y la relación en los seres vivos se ha modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

EL CUERPO HUMANO COMO SISTEMA

Organismo humano: sistema complejo, abierto y coordinado · Organización del cuerpo humano · Niveles de organización · Funciones en el cuerpo humano · Funciones de relación, nutrición y reproducción · Sistema nervioso y órganos de los sentidos · Sistema endocrino · Sistema de sostén y movimiento

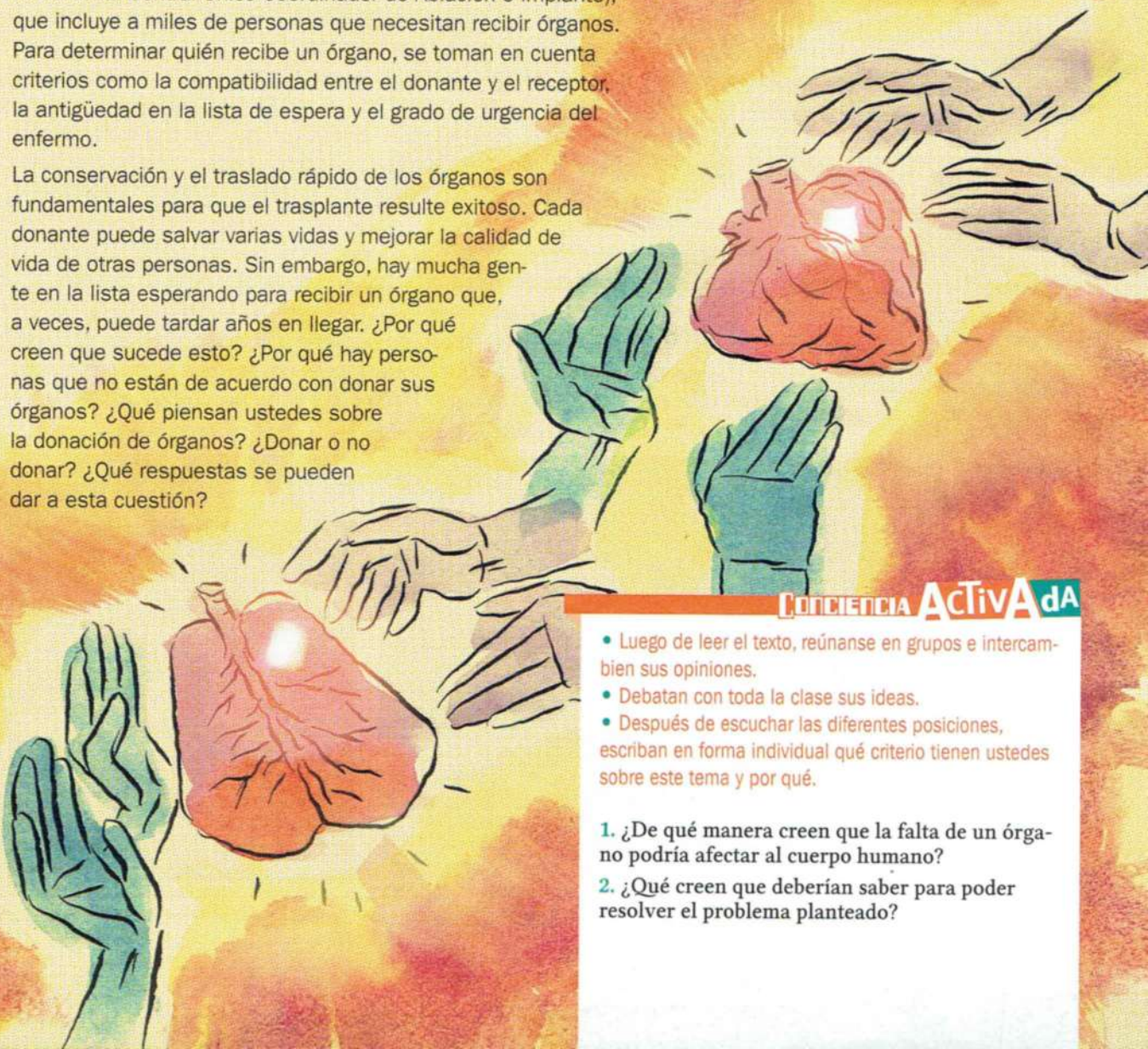
CAZA
pag. 10 CIENCIAS

¿Donar o no donar? Esa es la cuestión

El trasplante de órganos se considera uno de los hechos más importantes de la medicina del último siglo. Consiste en reemplazar un órgano o un tejido dañados, que no pueden recuperarse, por otro sano que se extrae de un individuo donante –vivo o muerto–, y permite que la persona trasplantada siga viviendo.

En la Argentina, existe una lista de espera en el Incucaí (Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante), que incluye a miles de personas que necesitan recibir órganos. Para determinar quién recibe un órgano, se toman en cuenta criterios como la compatibilidad entre el donante y el receptor, la antigüedad en la lista de espera y el grado de urgencia del enfermo.

La conservación y el traslado rápido de los órganos son fundamentales para que el trasplante resulte exitoso. Cada donante puede salvar varias vidas y mejorar la calidad de vida de otras personas. Sin embargo, hay mucha gente en la lista esperando para recibir un órgano que, a veces, puede tardar años en llegar. ¿Por qué creen que sucede esto? ¿Por qué hay personas que no están de acuerdo con donar sus órganos? ¿Qué piensan ustedes sobre la donación de órganos? ¿Donar o no donar? ¿Qué respuestas se pueden dar a esta cuestión?



CONCIENCIA Activa da

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan con toda la clase sus ideas.
- Después de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. ¿De qué manera creen que la falta de un órgano podría afectar al cuerpo humano?
2. ¿Qué creen que deberían saber para poder resolver el problema planteado?

EL CUERPO HUMANO: UN SISTEMA ABIERTO, COMPLEJO Y ORGANIZADO

EL CUERPO HUMANO ESTÁ FORMADO POR MUCHAS PARTES DIFERENTES Y SE ENCUENTRA EN PERMANENTE CONTACTO CON EL EXTERIOR. LA ORGANIZACIÓN DE ESAS PARTES Y DE LA INFORMACIÓN QUE INTERCAMBIAN CON EL EXTERIOR PERMITE QUE ACTUEMOS DE FORMA COORDINADA REALIZANDO VARIAS FUNCIONES AL MISMO TIEMPO.

El cuerpo humano en acción

¿Qué están haciendo en este mismo momento? Con seguridad, leyendo este texto. Sin embargo, esta es solo una de las muchas actividades que sus cuerpos realizan en este instante.

Nuestro cuerpo hace muchas cosas a la vez, aunque parezca que “solo” estamos sentados leyendo. Mientras leemos, podemos escuchar música o a otra persona que habla, o quizás percibir el olor que llega de la cocina, o un perfume. Además, nuestro cuerpo se mantiene firme sin caerse, nos movemos, hacemos la digestión, el corazón late, respiramos, y todo lo efectuamos de manera coordinada y casi sin pensarlo. Es posible realizar tantas acciones a la vez, porque el cuerpo humano es un sistema **complejo y organizado**. Esto significa que el organismo está constituido por muchas partes, y cada una de ellas cumple una función específica, pero, a la vez, todas actúan de forma coordinada, por eso el cuerpo hace muchas cosas al mismo tiempo en forma ordenada. Imagínense qué pasaría si estuvieran sentados leyendo, y las piernas y los brazos se movieran por sí mismos sin coordinar con el resto del cuerpo... Sería un descontrol, y concentrarse en la lectura resultaría muy difícil.

Además de ser un sistema complejo y organizado, el cuerpo es un sistema **abierto**; lo que quiere decir que está en permanente contacto con el medio que lo rodea. Por ejemplo, mientras están leyendo en el aula, escuchan las explicaciones de la profesora o del profesor, también pueden sentir el frío o el calor que entra por la ventana, ponerse un abrigo, transpirar, levantar un lápiz que se cayó al suelo y toser. ¡Y todo eso mientras siguen leyendo y prestando atención a la clase! Es decir, mientras el cuerpo recibe información del exterior y responde a ella, sigue actuando de forma ordenada.

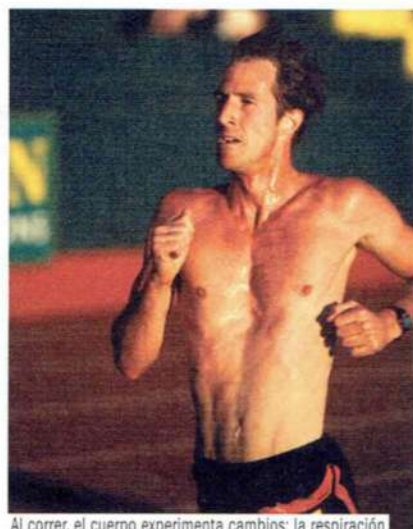
Hacer todo a la vez no es nada fácil. Pero nuestro cuerpo puede lograrlo ya que está organizado en partes conectadas entre sí; además, cuenta con mecanismos de control muy eficientes que le indican a cada una de sus partes qué hacer y cómo hacerlo, todas al mismo tiempo y de forma casi perfecta.

¡METEN EN TODOS LADOS!

Aprender a andar en bicicleta no es fácil, pero, si practican, cada vez sale mejor y lo pueden hacer casi sin pensar. Para andar en bici, muchas partes del cuerpo deben “ponerse de acuerdo” y funcionar en forma coordinada: mientras los pies pedalean, las manos sostienen el manubrio, la cabeza se permanece firme, los ojos miran el camino, hay que mantener el equilibrio, frenar, doblar..., y todo eso sin dejar de respirar, ni de pensar.



Al dormir, cuando parece que no hacemos “nada”, nuestro cuerpo cumple con muchas funciones. Mientras dormimos respiramos, el corazón late, nos movemos, hacemos la digestión, soñamos, escuchamos, etcétera.



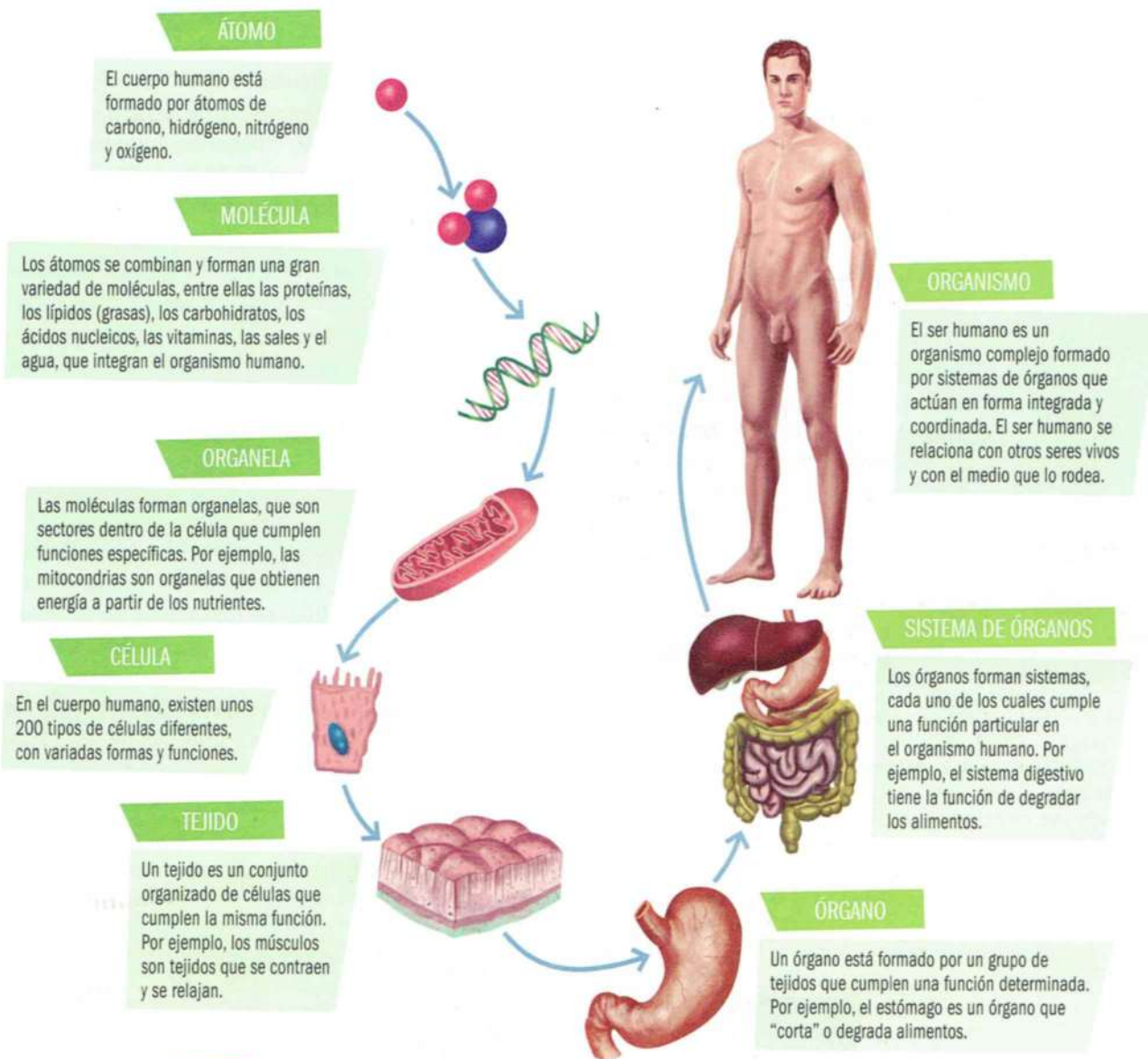
Al correr, el cuerpo experimenta cambios: la respiración se agita, el corazón se acelera, el cuerpo transpira, etc.

Organización del cuerpo humano, de lo más simple a lo más complejo

El cuerpo humano está organizado. Nuestro cuerpo está formado por células, las unidades que constituyen a todos los seres vivos. La célula es la unidad más pequeña con vida. Algunos seres vivos están formados por una sola célula, mientras que otros son pluricelulares, como el ser humano, que cuenta con millones y millones de células. Estas células se organizan y forman los diferentes tejidos, órganos y sistemas del cuerpo. Observen en el siguiente esquema cómo está organizado el organismo humano, desde lo más pequeño hasta lo más grande.

GLOSARIO

sistema. Es una organización en la que hay diferentes componentes que interactúan entre sí. Cada una de las partes que forman el sistema tiene una función específica, pero unas dependen de las otras y actúan de manera integrada, manteniendo así el funcionamiento de todo el sistema en su conjunto.



Activa dos

1. Teniendo en cuenta lo que estudiaron, observen a sus compañeros y respondan.

- ¿Qué características similares encuentran entre ustedes?
- ¿Qué características notan que son diferentes?
- ¿Cómo está organizado internamente el cuerpo de todos los compañeros de la clase?
- ¿Dirían que sus cuerpos realizan funciones similares? ¿Cuáles?

2. Realicen una lista con todas las funciones que está haciendo en este mismo instante el cuerpo de cada uno de ustedes.

LAS FUNCIONES EN EL CUERPO HUMANO

LOS SERES HUMANOS COMPARTIMOS MUCHAS CARACTERÍSTICAS Y REALIZAMOS LAS MISMAS FUNCIONES BÁSICAS QUE NOS PERMITEN VIVIR, RELACIONARNOS CON EL ENTORNO Y CUMPLIR CON NUESTRAS ACTIVIDADES.

Una variedad de funciones

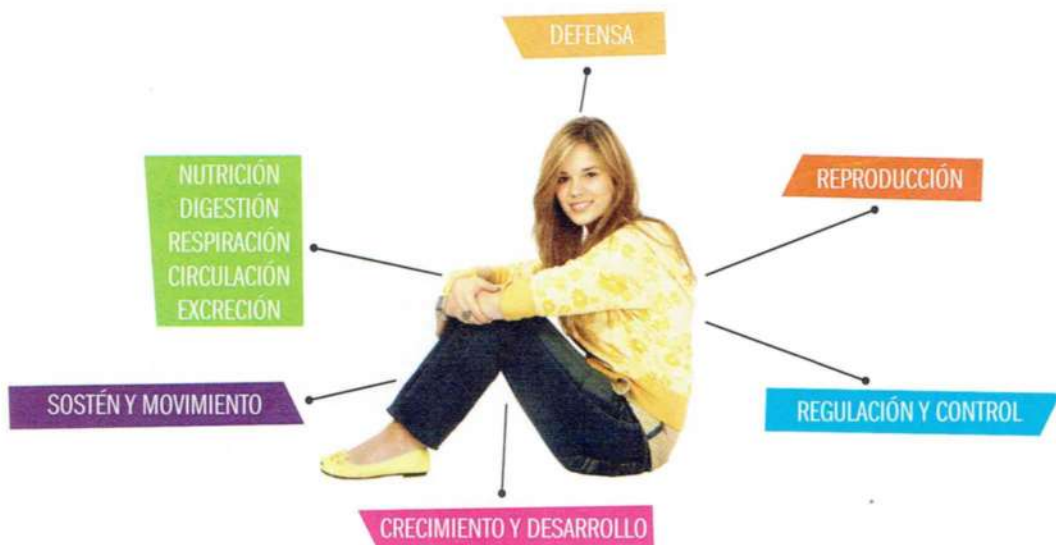
Los seres humanos nos vemos diferentes unos de otros, y distintos del resto de los seres vivos. De hecho, no existen dos personas iguales a la vista —excepto los gemelos idénticos—. Si comparan entre sus compañeros de clase, podrán ver que existe una variedad de características.

Por ejemplo, algunos tienen el cabello lacio y otros lo tienen ondulado, poseen diferentes tonalidades de piel y de ojos, la voz no es la misma, y tampoco la altura. Estos son algunos de los rasgos que permiten identificar a cada ser humano y diferenciarlo de los demás. También, existen características internas que no se ven a simple vista y que varían de un organismo al otro; por ejemplo, el grupo sanguíneo.

Sin embargo, a pesar de parecer tan diferentes, los seres humanos compartimos muchas características. Algunas se ven a simple vista, por ejemplo, todos tenemos dos piernas y dos brazos, dos manos y dos pies con cinco dedos cada uno, dos ojos y la nariz al frente. Pero compartimos muchas otras características y funciones que no siempre se perciben externamente. Por ejemplo, el cuerpo crece, respira, hace la digestión, se reproduce, se defiende de agentes externos (como los microbios), se relaciona con otros seres vivos, siente frío o calor, elimina desechos, fabrica sustancias, obtiene energía, el corazón late, etc. Observen y analicen el siguiente esquema, en el que están representadas las diferentes funciones que cumple el cuerpo humano.



En la población humana, existe gran diversidad de características; sin embargo, todos pertenecemos a la misma especie, llamada *Homo sapiens*.



Nutrición, relación y reproducción

La gran variedad de funciones que cumple el cuerpo humano se puede dividir en tres grupos: nutrición, relación y reproducción.

Función de nutrición

Permite obtener alimentos y oxígeno del exterior, transformarlos dentro del organismo, llevarlos a cada célula, y obtener materia y energía que se usan para formar el cuerpo y llevar a cabo las actividades cotidianas. Además, como resultado de estas funciones, se eliminan al exterior desechos que el cuerpo no utiliza. Los sistemas encargados de cumplir con la función de la nutrición son: el sistema digestivo, el sistema respiratorio, el sistema circulatorio y el sistema excretor.



La alimentación es una de las funciones que intervienen en la nutrición, y que aporta materiales y energía al cuerpo.



El sistema nervioso y el hormonal controlan, por ejemplo, el crecimiento y el desarrollo.

Función de relación

Consiste en captar información del exterior y del interior del cuerpo, analizar esa información y elaborar las respuestas adecuadas. Los sistemas que intervienen en esta función son: el sistema nervioso y el sistema endocrino (hormonal).

Función de reproducción

Hace posible la formación y el nacimiento de nuevos seres humanos que permiten asegurar la continuidad de la especie. En esta función interviene el sistema reproductor.



La reproducción es la creación de un nuevo organismo a partir de otros.

ActiVados

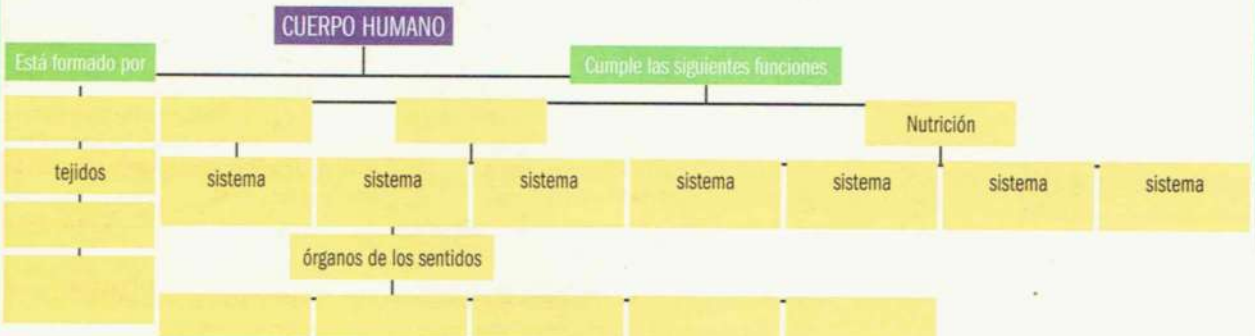
1. Expliquen, con sus palabras, en qué consisten las funciones de relación, nutrición y reproducción, y qué sistemas intervienen en cada una de ellas.

2. Lean el siguiente texto y luego respondan.

Un *esquema conceptual* es una técnica muy útil y clara de presentar un contenido estudiado, para organizarlo y poder relacionar los conceptos entre sí. Existen diferentes tipos de esquemas. En este caso, se trata de un esquema con recuadros, en el que se incluyen algunos conceptos estudiados y líneas que los relacionan.

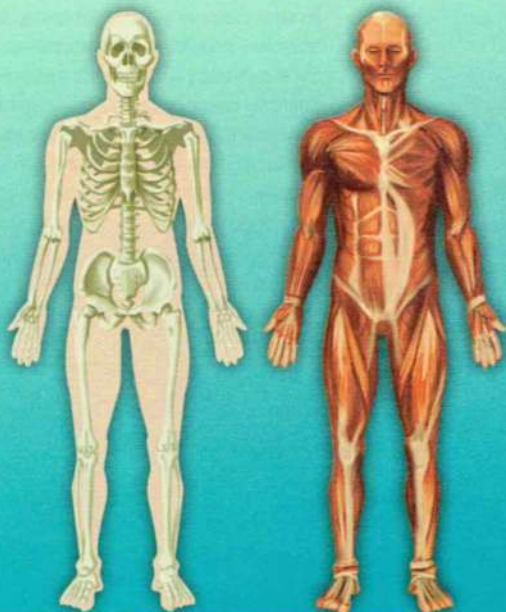
a. Incluyan los siguientes conceptos en los recuadros que correspondan.

células • relación • reproducción • vista • órganos • digestivo • oído • nervioso • reproductor • respiratorio • olfato • endocrino • tacto • circulatorio • gusto • sistema de órganos • excretor



LOS SISTEMAS DEL CUERPO HUMANO

EL CUERPO HUMANO ESTÁ FORMADO POR DIFERENTES SISTEMAS DE ÓRGANOS. CADA UNO DE ELLOS CUMPLE CON UNA FUNCIÓN ESPECÍFICA Y COLABORA CON LOS OTROS. ASÍ, EL CUERPO FUNCIONA DE MANERA INTEGRADA Y ORGANIZADA.



Sistema locomotor (sostén y movimiento)

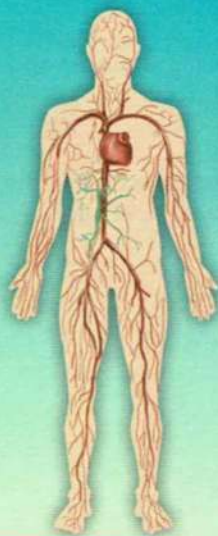
Incluye los huesos, músculos y articulaciones, que permiten que el cuerpo se mantenga erguido y que se mueva. Además, los huesos le dan forma al cuerpo y protegen a algunos órganos internos. Los músculos que están unidos a los huesos se contraen y se relajan permitiendo que el cuerpo se mueva.

Observen los distintos sistemas que integran el cuerpo humano. Si bien para poder diferenciarlos, cada sistema se encuentra en una silueta humana diferente, es importante que tengan en cuenta que todos estos sistemas están juntos y organizados dentro del cuerpo, y que actúan de manera simultánea y coordinada.



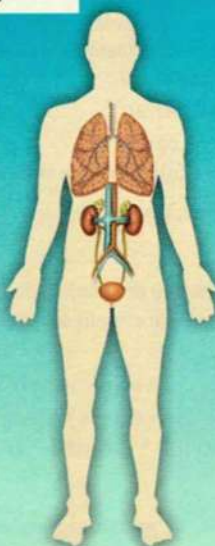
Sistema digestivo

Transforma los alimentos que ingerimos en sustancias más simples y pequeñas denominadas *nutrientes*. Estos pasan a la sangre para ser transportados hacia todas las células de nuestro organismo.



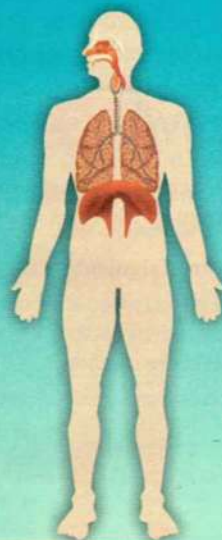
Sistema circulatorio

Transporta los nutrientes y el oxígeno, y los distribuye a todas las células del cuerpo. También, recoge las sustancias de desecho que se producen en las células y las transporta a los órganos encargados de su eliminación.



Sistema excretor

Elimina sustancias de desecho y el exceso de agua hacia fuera del cuerpo mediante la eliminación de orina, sudor y aire exhalado.



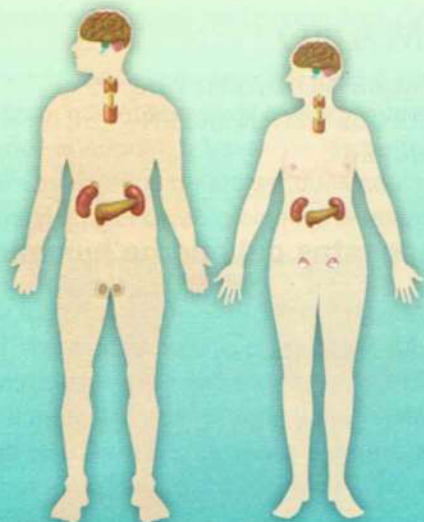
Sistema respiratorio

Intercambia gases, fundamentalmente oxígeno y dióxido de carbono, con el medio exterior y con la sangre. El oxígeno participa en la obtención de energía en las células.

Activados EN LA RED

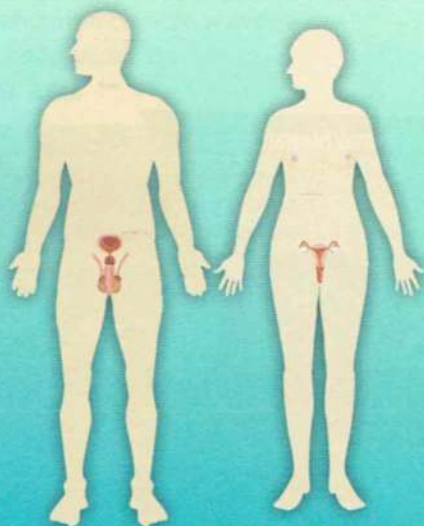
Para saber más sobre el trasplante de órganos ingresen a: <http://goo.gl/G8EHO>*

*Este link pertenece a la página: <http://www.incucai.gov.ar/comunidad/educacion.jsp>



Sistema reproductor

Produce las células sexuales (óvulos en las mujeres y espermatozoides en los hombres) que permiten el origen de nuevos organismos. Está formado por diferentes órganos en los hombres y en las mujeres.



Sistema endocrino (hormonal)

Controla procesos, como el desarrollo sexual y el crecimiento. Este sistema envía mensajes de un órgano a otro mediante hormonas que circulan por la sangre.



Sistema nervioso

Recibe información desde el exterior a través de los órganos de los sentidos, y del interior del cuerpo a través de diversos receptores. El sistema analiza esa información y elabora una respuesta rápida. La información viaja a través de los nervios y llega, de este modo, a los distintos órganos.

Sistema inmunológico (defensas)

Elimina agentes extraños al cuerpo, como bacterias y virus, protegiendo el organismo de las enfermedades.

ActivAR LA CIENCIA

Todos los seres humanos tenemos los mismos sistemas de órganos, que cumplen idénticas funciones en todas las personas. Esto hace posible que un órgano sea trasplantado de una persona a otra, y pueda reemplazar a un órgano dañado. Sin embargo, las personas no somos idénticas. Existen pequeñas diferencias entre nuestros órganos, y esto puede hacer que el órgano trasplantado sea rechazado por el cuerpo del receptor. Por eso, antes de realizar un trasplante, los médicos deben analizar la compatibilidad entre el dador y el receptor. Cuanto más parecidos sean los órganos, más probabilidad hay de que el trasplante resulte un éxito. La ciencia y la medicina siguen buscando formas de evitar el rechazo de órganos trasplantados para salvar más vidas.

ActivAdos

1. Analicen la siguiente situación de la vida cotidiana y, luego, respondan a las preguntas.

Una persona camina por la calle, mira el cielo; está nublado. Al pasar por una panadería, huele el aroma a pan recién horneado y siente hambre. Entra, compra un pan y sale. En ese momento, escucha un trueno y percibe que la lluvia lo moja. Se apura y llega a su casa agitado; luego, se sienta a comer. Después de la comida, se siente cansado y se queda dormido.

a. ¿Qué sistema está involucrado en las acciones de caminar y sentarse?

b. ¿Cómo sabe que el cielo está nublado?

c. ¿Por qué entra a comprar pan? ¿Cómo se dio cuenta de que ahí horneaban pan?

d. ¿Cómo se entera de que está lloviendo?

e. ¿Qué significa que llega "agitado"? ¿Cómo saben que alguien está agitado?

f. ¿Qué sistema es el principal participante en la acción de comer?

g. ¿Podrían decir que, al dormirse, los sistemas que estaban actuando dejaron de funcionar? Expliquen su respuesta.

EL CONTROL EN EL CUERPO HUMANO

CUMPLIR CON TODAS LAS FUNCIONES DEL CUERPO HUMANO AL MISMO TIEMPO Y DE MANERA ORGANIZADA ES POSIBLE, PORQUE HAY DOS SISTEMAS QUE TIENEN LA FUNCIÓN DE CONTROL: EL SISTEMA NERVIOSO Y EL SISTEMA ENDOCRINO.

Las señales y las respuestas del cuerpo humano

Sistema nervioso humano

El cerebro está dentro de la cabeza y se encuentra protegido por el cráneo, un conjunto de huesos que hace que tengamos la cabeza muy dura.



La médula espinal está protegida por los huesos de la columna vertebral que recorren la espalda. Los nervios son como cables muy finitos, que conectan todos los rincones del cuerpo con el cerebro.

El cerebro, la médula espinal y los nervios están formados por células especiales llamadas neuronas.

Normalmente, al sentir hambre vamos a comer y, al ver la luz verde del semáforo, cruzamos la calle; pero si sentimos hambre durante la clase, con seguridad, esperaremos para comer y, si vemos que un auto avanza por la calle, vamos a esperar antes de cruzar. En cada uno de esos casos, el cuerpo recibió diferentes “señales” y dio una respuesta distinta. Mediante estos mecanismos de “señales y respuestas”, el **sistema nervioso** y el **sistema endocrino** (hormonal) controlan el funcionamiento del cuerpo.

El sistema nervioso

El cerebro, la médula espinal y los nervios forman parte del sistema nervioso.

El cerebro sería la oficina central de control: recibe mensajes que le “informan” qué está sucediendo dentro y fuera del cuerpo. Después de analizar los mensajes, el cerebro le manda órdenes a cada parte del cuerpo para organizar una respuesta a esas señales. Las señales que llegan al cerebro y salen de él viajan por los **nervios**. La velocidad a la que viajan estos mensajes es tan rápida que el cuerpo puede reaccionar de forma inmediata frente a cualquier señal.

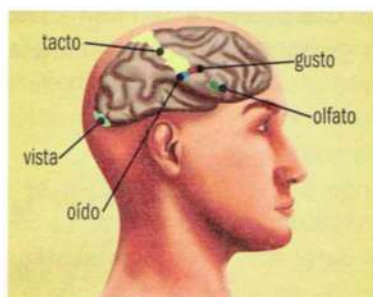
El sistema endocrino

A diferencia de las respuestas que envía el sistema nervioso, que son rápidas e instantáneas, otro tipo de respuestas en el cuerpo son lentas y duran mucho tiempo; por ejemplo, desde que nacemos,

nuestro cuerpo tiene una señal interna que indica “crecer”. La reacción del cuerpo ante esa señal es aumentar el número de células y, de ese modo, el cuerpo se estira y se agranda. Esta respuesta dura alrededor de 20 años. Otras señales que aparecen en el cuerpo al pasar algunas horas son, por ejemplo, “dormir” y “despertar”. Este tipo de señales que determinan funciones lentas y duraderas están controladas por el **sistema endocrino**, también llamado **sistema hormonal**. Los mensajes, en este caso, son sustancias llamadas **hormonas** que viajan por la sangre. Cada hormona tiene un mensaje determinado y actúa sobre un órgano específico que responde al mensaje; por ejemplo, el páncreas fabrica la hormona insulina, que les indica a las células que deben incorporar glucosa (azúcar), usada en la obtención de energía dentro de las células. Otro ejemplo son las hormonas sexuales, que se fabrican en los órganos sexuales de varones y mujeres.

La relación con el entorno: los órganos de los sentidos

¿Cómo “sabe” el cerebro, que está dentro de la cabeza, lo que pasa fuera del cuerpo? Por ejemplo, que el semáforo está en verde o que hay truenos. Nuestro cerebro conoce el mundo que nos rodea a través de los cinco sentidos: la **vista**, el **oído**, el **gusto**, el **olfato** y el **tacto**. Los órganos de los sentidos captan las señales, las mandan al cerebro a través de los nervios, y el cerebro elabora la respuesta adecuada para cada situación.

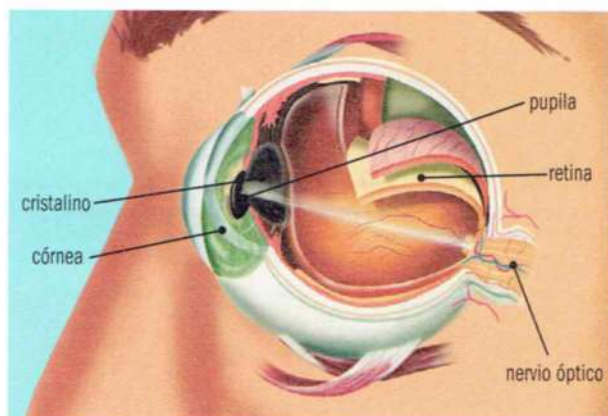


Los cinco sentidos

Las cinco zonas marcadas en el cerebro son las que reciben e interpretan la información que captan los órganos de los sentidos.

La vista y los ojos

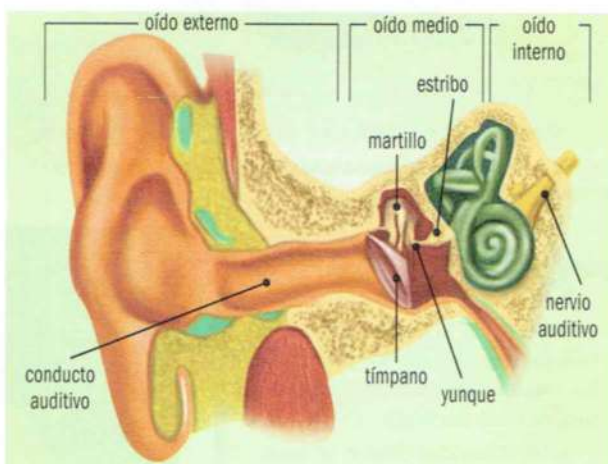
Los ojos son como “globos” llenos de líquido y actúan como una cámara fotográfica. Cuando un objeto es iluminado, su imagen es captada por nuestros ojos. La luz entra a través de la **pupila**, y atraviesa la **córnea** y el **cristalino**. Estas lentes proyectan la imagen sobre la **retina**, que la transmite al cerebro a través del **nervio óptico**. El cerebro recibe la información de las siluetas, los colores y los movimientos; procesa la información y arma la imagen completa del objeto que se está observando.



El iris, la parte coloreada del ojo, rodea a la pupila, que puede achicarse y agrandarse. Cuando hay poca luz, se agranda y permite ver mejor.

La audición y los oídos

Los oídos se encargan de captar los sonidos y envían la información al cerebro. Fuera del cuerpo, los sonidos se transmiten como ondas sonoras, que son vibraciones del aire (imagínense algo similar a las ondas que se forman cuando tiramos una piedra en el agua). Las ondas sonoras entran al **oído externo**, pasan por el **conducto auditivo** y llegan al **tímpano**. Este vibra como un tambor; esa vibración se transmite a través de los huesitos del **oído medio** (**martillo**, **yunque** y **estribo**) y viaja al cerebro por el **nervio auditivo**.



ActivAdos

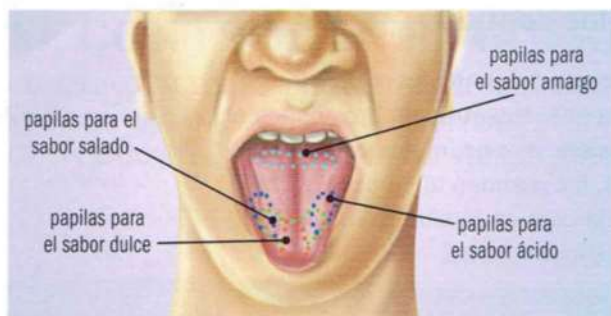
1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Qué son los estímulos? ¿Cómo llegan a nuestro cuerpo?
- ¿Cuáles son nuestros sentidos y qué órganos participan en cada uno de ellos?

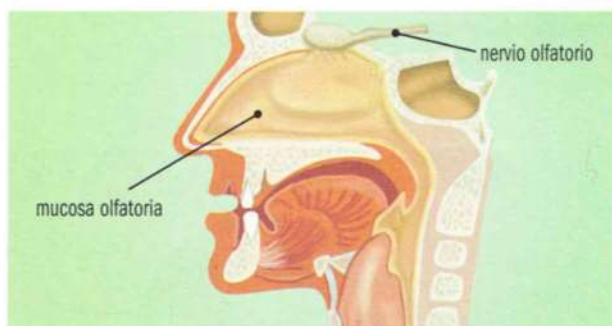
2. A partir de la información leída:

- Realicen un cuadro comparativo entre el sistema nervioso y el sistema endocrino teniendo en cuenta por dónde “viajan” los mensajes en cada uno de ellos y la velocidad de las respuestas.
- Citen ejemplos de acciones que estén bajo el control de cada uno de estos sistemas, diferentes a los que figuran en el texto.

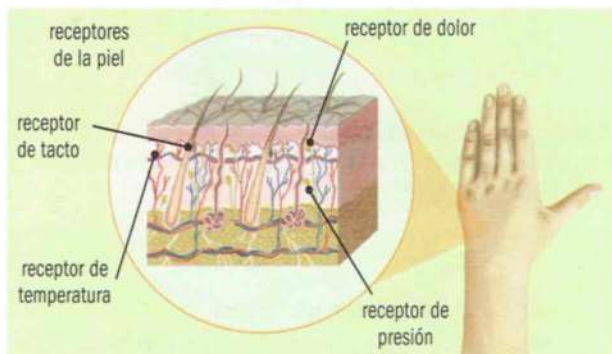
3. ¿Cómo se relaciona el cerebro con los demás órganos del sistema nervioso?



Según dónde estén ubicadas en la lengua, las papilas gustativas detectan distintos sabores.



La mucosa olfatoria detecta señales y las transmite al cerebro a través del nervio olfatorio. Cuando estamos resfriados, el moco impide que las sustancias odoríferas se unan a la mucosa olfatoria y, por lo tanto, los olores no llegan al cerebro.



Las zonas de la piel que reciben información del tacto y la envían al cerebro son las terminales nerviosas.

El gusto y la lengua

La lengua ayuda a deshacer y a tragar el alimento, y a sentir el gusto de la comida. Si miramos la lengua, notamos que su superficie es un poco áspera. Esto se debe a la presencia de pequeñas "montañitas" llamadas **papilas gustativas**, que detectan cuatro sabores primarios: **salado, dulce, ácido y amargo**. Las papilas están formadas, a su vez, por botones gustativos que, al recibir una señal de sabor, la envía al cerebro a través de nervios.

El olfato y la nariz

En el fondo de las fosas nasales se encuentra la **mucosa olfatoria**, un pequeño tejido formado por células que detectan olores. Las sustancias odoríferas que están en el aire entran por la nariz y se unen en la mucosa olfatoria. Desde allí, la señal es transmitida al cerebro a través del **nervio olfatorio**. Parte del sabor que se siente al comer se debe a que el aroma del alimento es captado en las fosas nasales. Por eso, al estar resfriados, tenemos dificultades para percibir el gusto del alimento.

El tacto y la piel

Cuando nuestra piel entra en contacto con otra superficie, recibe señales que pueden ser de calor, frío, dolor, suavidad, aspereza, etcétera, y las envía al cerebro. A lo largo de la piel, hay zonas especiales (receptores) que son sensibles a diferentes señales. Por ejemplo, existen receptores que detectan dolor y temperatura, otros detectan presión, y otras zonas son muy sensibles al tacto y se encuentran concentradas en las yemas de los dedos, las palmas de las manos y los labios. Por eso, estas zonas de la piel son las más sensibles del cuerpo.

ActivA dos

1. A partir de lo que leyeron, determinen cuáles son los órganos de los sentidos que participan en cada una de estas acciones.

- Identificar que alguien se puso perfume.
- Detectar si una comida es dulce o salada.
- Percibir si el agua está fría o caliente.

2. Indiquen con qué órganos de los sentidos se relaciona cada una de las siguientes partes del cuerpo.

- papilas gustativas • tímpano • mucosa olfatoria • retina • receptores del tacto • iris • fosas nasales • yunque



El sistema de lectura de los ciegos se llama *braille* y consiste en el reconocimiento de símbolos de lectura mediante el tacto.

¿Cómo percibimos las señales del ambiente?

Estamos acostumbrados a identificar, es decir, reconocer las propiedades de los objetos del mundo que nos rodea usando nuestros sentidos. La participación de los cinco sentidos es importante para que el cerebro pueda identificar, con exactitud, lo que nos rodea. Les proponemos poner a prueba los sentidos. ¡Pueden sorprenderse!

MATERIALES

Frutas y verduras en trocitos (naranja, pomelo, limón, manzana verde, manzana roja, uva, zanahoria, papa), bebidas, 1 pañuelo para tapar los ojos, 1 espejo, algunos objetos como: tazas, cucharas, pelotas, esponjas, piedras, algodones, lapiceras, plumas, letras o números de madera, etc.

¿CÓMO LO HACEN?

Experiencia 1

- 1 Reúnanse en parejas. Uno de los integrantes del grupo se tapa los ojos e intenta reconocer por medio de los demás sentidos los objetos que el compañero le presenta. Elijan objetos parecidos como:
 - a. un pomelo, una naranja y un limón;
 - b. una manzana verde y una roja;
 - c. una uva y una aceituna;
 - d. agua y soda.
- 2 ¿Qué suponen que pasará al tratar de reconocer los objetos?

Experiencia 2

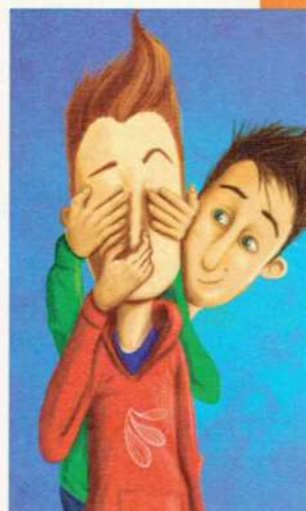
- 1 Al pasar de un lugar iluminado a un cuarto oscuro, tardamos unos segundos hasta poder ver bien. ¿Por qué? Para responder hagan la siguiente experiencia.
 - a. Uno se tapa los ojos con las manos durante dos minutos.
 - b. Una vez pasado ese tiempo se los destapa, y el compañero mira, de inmediato, el interior de los ojos, más precisamente la pupila.
- 2 ¿Qué debería pasar en la pupila al destapar el ojo? ¿Por qué?

Experiencia 3

- 1 Uno de los integrantes del grupo, deberá taparle los ojos a un compañero y pedirle que, durante la prueba, se tape la nariz. Por supuesto, debe respirar por la boca mientras prueba los cubos de comida para identificar el alimento. Pueden probar trozos de manzana, pera y zanahoria.
- 2 ¿Cómo creen que puede afectar el reconocimiento de los sabores el hecho de taparse la nariz?

Experiencia 4

- 1 Uno de los integrantes del grupo deberá cubrirse la mano con un guante y reconocer, mediante el tacto, los objetos que están ocultos dentro de una bolsa negra o una caja (frutas, verduras y otros objetos que elijan).
- 2 Luego, repitan la prueba, pero con la mano descubierta, sin el guante.
- 3 Por último, observen los objetos que no lograron reconocer al tacto. ¿Pueden identificarlos ahora?



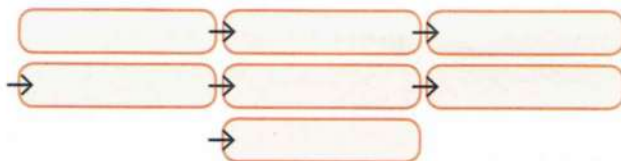
¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar estas experiencias?
2. Respondan a las preguntas.
 - ¿Les parece que estas pruebas pueden ser útiles para detectar problemas reales en alguno de los órganos de los sentidos, o pueden reflejar situaciones de la vida real? ¿Cuáles?
3. Luego de realizar esta experiencia, ¿a qué conclusiones pudieron llegar teniendo en cuenta los resultados obtenidos en relación con la importancia de los órganos de los sentidos para desenvolvernó en nuestro entorno?
4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

1. ¿Qué significa que el ser humano es un “sistema abierto, complejo y organizado”? Expliquen con sus palabras.

2. Completen el esquema con los siguientes términos, de menor a mayor en su complejidad.

sistema • célula • tejido • órgano •
átomo • molécula • organela



3. Completen el siguiente texto con las palabras que faltan.

El cuerpo humano cumple muchas funciones, que se pueden dividir en tres: _____, _____ y _____. En la función de _____ interviene el sistema _____, que se encarga de transformar los alimentos; el sistema _____, que intercambia gases con el aire y con la sangre; el sistema _____, que transporta nutrientes y gases en la sangre; y el sistema _____, que elimina desechos del cuerpo humano. La función de _____ consiste en la formación de nuevos organismos, y en ella participa el sistema _____. Por último, en la función de _____ intervienen dos sistemas de control: el sistema _____ y el sistema _____. El _____ funciona como la central que controla todo: recibe información, la analiza y les indica a otros órganos qué hacer; por ejemplo, les indica a los _____ de las piernas que se contraigan y, así, podemos movernos.

4. Lean la siguiente información y luego respondan.

Cuando un odontólogo aplica anestesia local, el paciente está despierto, pero no siente nada de lo que hace el profesional y tampoco siente dolor.

- ¿Cómo explicarían este hecho?
- ¿La boca recibe señales del exterior?
- ¿El cerebro sufrió algún cambio?
- ¿Por qué la persona no siente dolor cuando el dentista realiza el tratamiento?

5. Analicen cada una de las situaciones y respondan a las preguntas.

Un hombre camina por la calle, se acerca un perro que está ladrando, y la persona se va rápido, asustada.

- ¿Cuánto tiempo duraría esta historia (segundos, días, meses, años)?
- ¿Cómo “se enteró” de que había un perro?
- ¿Cómo hubieran reaccionado ustedes ante la misma situación?

Una mujer embarazada: el bebé vive dentro de su panza durante 9 meses. Al año siguiente crece y cumple 1 año, a los 18 años es un adolescente, a los 30 años es un adulto, y su mujer está embarazada.

- ¿Cuánto tiempo dura esta historia (segundos, días, meses, años)?
- ¿Cuál es el sistema que controla las funciones de crecimiento, desarrollo y reproducción?

6. Las personas ciegas tienen afectado el sentido de la vista, mientras que los sordomudos tienen afectada la audición; no obstante, pueden comunicarse con el medio exterior, recibir señales y dar respuestas. ¿Cuáles son los sentidos que ellos utilizan para suplir la función de los órganos afectados?

COMUNICACIÓN Activa

- Relean el texto de la página 173, y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre el funcionamiento del cuerpo humano se ha modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

LA NUTRICIÓN HUMANA

Nutrición en el ser humano · Sistemas que participan en la nutrición · Sistema digestivo y digestión · Sistema respiratorio y respiración · Sistema circulatorio y circulación · Recorrido de la sangre · Sistema urinario y excreción · Nutrientes en las células · Obtención de materia y energía en las células

Actividad física, ¿el aire libre es beneficioso?

Es sabido que la actividad física resulta muy buena para mantenerse sano, para mejorar el estado de ánimo y para conservar el cuerpo en forma. La actividad física tonifica los músculos, fortalece los huesos, aumenta la resistencia, mejora el funcionamiento del corazón y de los vasos sanguíneos, y aumenta la capacidad de los pulmones.

Cuando realizan actividad física pueden notar que el cuerpo experimenta cambios, por ejemplo, respiran más rápido y aumenta el ritmo del corazón. De esta forma entra más aire a los pulmones y llega más rápido a todo el cuerpo. Si bien esto se considera un beneficio, hay quienes sostienen que hacer actividad física al aire libre en la ciudad puede ser perjudicial para la salud. El motivo: la **contaminación**.

Aunque no puedan ver mucho humo, en algunas partes de la ciudad, hay un alto grado de contaminación. Al aumentar el ritmo de la respiración durante la actividad física, están inhalando más cantidad de contaminantes hacia el interior del organismo. Esto podría aumentar los casos de asma y los problemas respiratorios. Sin embargo, muchos sostienen que, a pesar de la contaminación, el ejercicio urbano aporta beneficios para la salud.

Entonces, ¿deberíamos dejar de hacer ejercicio en las calles de la ciudad? Correr en zonas urbanas, ¿podría ser realmente perjudicial para la salud? ¿O conviene elegir gimnasios más allá de que sean espacios cerrados, con menos aire y, además, muchísimo más costosos?



Conciencia Activa da

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan con toda la clase sus ideas.
- Después de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. ¿Qué piensan que sucede dentro de nuestro cuerpo al realizar actividad física?
2. ¿Qué creen que deberían saber para poder resolver el problema planteado?

LA NUTRICIÓN, OBTENCIÓN DE MATERIA Y ENERGÍA PARA EL ORGANISMO

EL CUERPO HUMANO DEPENDE DE SUS INTERCAMBIOS CON EL AMBIENTE PARA SU FUNCIONAMIENTO. LAS SUSTANCIAS QUE ENTRAN AL CUERPO SUFREN TRANSFORMACIONES, Y EL CUERPO LAS APROVECHA PARA OBTENER LO QUE NECESITA Y CUMPLIR ASÍ CON SUS ACTIVIDADES.



En la niñez y en la adolescencia son más las células que se forman que las que se mueren. Por eso el número de células aumenta, y el cuerpo crece.

Materia y energía en el cuerpo humano

Cuando corren o hacen algún ejercicio físico, el cuerpo experimenta cambios, por ejemplo, el corazón se acelera, la piel se pone colorada, transpiran, etc. Además, es probable que sientan la necesidad de beber o comer y de descansar un rato para recuperar la energía que gastaron. Sin embargo, cuando dejan de hacer esa actividad, el cuerpo se calma y vuelve a funcionar como lo hace habitualmente.

Todas las actividades que realiza nuestro cuerpo, como correr, jugar e, incluso, dormir, requieren de materia y de energía. La **materia** es la sustancia que utiliza el cuerpo para formar nuevas células y para reparar las dañadas o las muertas. Por ejemplo, cuando nos lastimamos la piel, las células que la forman se dañan, pero, al poco tiempo, la piel se cura. Para que la piel se forme de nuevo se necesitan sustancias.

Las sustancias como las proteínas, los carbohidratos, las grasas, el agua, las vitaminas y los minerales, que forman las células ingresan al cuerpo a través de los alimentos que ingerimos. Los alimentos contienen la energía que nuestro cuerpo necesita para funcionar.

Obtención de materia y energía

Como el resto de los seres vivos, los seres humanos también dependemos del entorno para obtener la materia y la energía que usamos a diario. Nuestro cuerpo incorpora aire y alimentos, los transforma, los utiliza, y los elimina en forma de desechos.

Los alimentos que incorporamos provienen de otros seres vivos, animales y vegetales, que tienen la misma composición que nuestro cuerpo: carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas, sales y agua. Por eso, las sustancias que forman los alimentos nos aportan el mismo material de construcción que forma nuestras propias células, y la energía que utilizan.

El proceso por el cual el organismo obtiene materia y energía a partir de las sustancias que incorpora del exterior se denomina **nutrición**.

Observen, en el siguiente esquema, la cantidad de energía por hora que necesita nuestro cuerpo para llevar a cabo algunas actividades.



La piel se renueva en forma permanente. Para eso, se necesitan materiales y energía.

ACTIVIDAD	KCAL/H	ACTIVIDAD	KCAL/H
Dormir	72	Conducir automóvil	160
Estar sentado	100	Trabajar en carpintería	230
Conversar	110	Nadar	500
Pasear	140	Subir escaleras	840
Escribir	156	Carrera larga distancia	1000

Cuanto más intensa es la actividad, más energía requiere el cuerpo.

Las funciones y los sistemas que participan en la nutrición

La **nutrición** es el proceso por el cual los seres vivos obtienen materiales y energía para formar el cuerpo, y para cumplir con todas las funciones, desde la más simple hasta la más compleja. La nutrición incluye las siguientes funciones:

DIGESTIÓN

RESPIRACIÓN

CIRCULACIÓN

EXCRECIÓN

Aunque muchas veces se utilizan las palabras *alimentación* y *nutrición* como sinónimos, en realidad no se refieren a lo mismo. Nutrirse es más que alimentarse: los alimentos que comemos son fundamentales, pero no alcanza con alimentarse para estar bien nutridos. Necesitamos además oxígeno, que obtenemos del aire al respirar.

Nuestro cuerpo envía el oxígeno y los alimentos a todas las células a través de la sangre. Pero, para llegar a la sangre y entrar en las células, los alimentos se procesan en partículas muy chiquitas, imperceptibles a simple vista, los **nutrientes**. Las células usan el oxígeno y los nutrientes como material de construcción y como fuente de energía para caminar, correr, pensar, etc.

Luego de utilizar el oxígeno y los nutrientes, las células eliminan lo que no sirve o lo que está de más. Estos desechos se llaman **desechos celulares** o **desechos metabólicos**, ya que son producto de la actividad celular. Los desechos no solo se eliminan del cuerpo a través de la **orina**, sino también cuando transpiramos o respiramos.

Por esto se dice que el funcionamiento del cuerpo requiere de un "trabajo en equipo", en el que cada parte cumple su función y todas actúan en conjunto.

Observen y analicen el siguiente esquema que representa el proceso de nutrición, los sistemas que participan en este, las sustancias que viajan entre ellos y los productos que obtienen las células.



Los sistemas que participan en la nutrición son:

- **Sistema digestivo:** *degrada* los alimentos en fragmentos pequeños, los nutrientes, que pasan a la sangre, al sistema circulatorio.
- **Sistema respiratorio:** toma y elimina aire, que contiene gases, como el oxígeno y el dióxido de carbono. Las células usan el oxígeno en el proceso de obtención de energía.
- **Sistema circulatorio:** transporta, por medio de la sangre, los nutrientes que vienen del sistema digestivo y el oxígeno que viene del aire hasta cada célula. Además, transporta los desechos que salen de las células.
- **Sistema excretor:** elimina al exterior orina y sudor, que contienen agua y otros desechos de las células, como el dióxido de carbono.



Los alimentos que ingerimos son muy importantes para nuestro cuerpo, sin embargo, esto no significa necesariamente que nuestro cuerpo esté bien nutrido.

GLOSARIO

degradar. Cortar, simplificar.

ActiVAdos

1. ¿A qué se denomina *nutrición*?
2. ¿Qué sustancias entran al sistema digestivo?
3. ¿Qué ingresa al sistema respiratorio? ¿Qué egresa del sistema respiratorio?
4. ¿Cómo se llaman las sustancias que pasan del sistema digestivo hacia la sangre?
5. ¿Qué egresa del sistema digestivo hacia el exterior del cuerpo?
6. ¿Qué reciben las células a través de la sangre?
7. ¿Qué eliminan las células y a dónde pasan esas sustancias?
8. ¿Qué sistema elimina los desechos que mandaron las células?

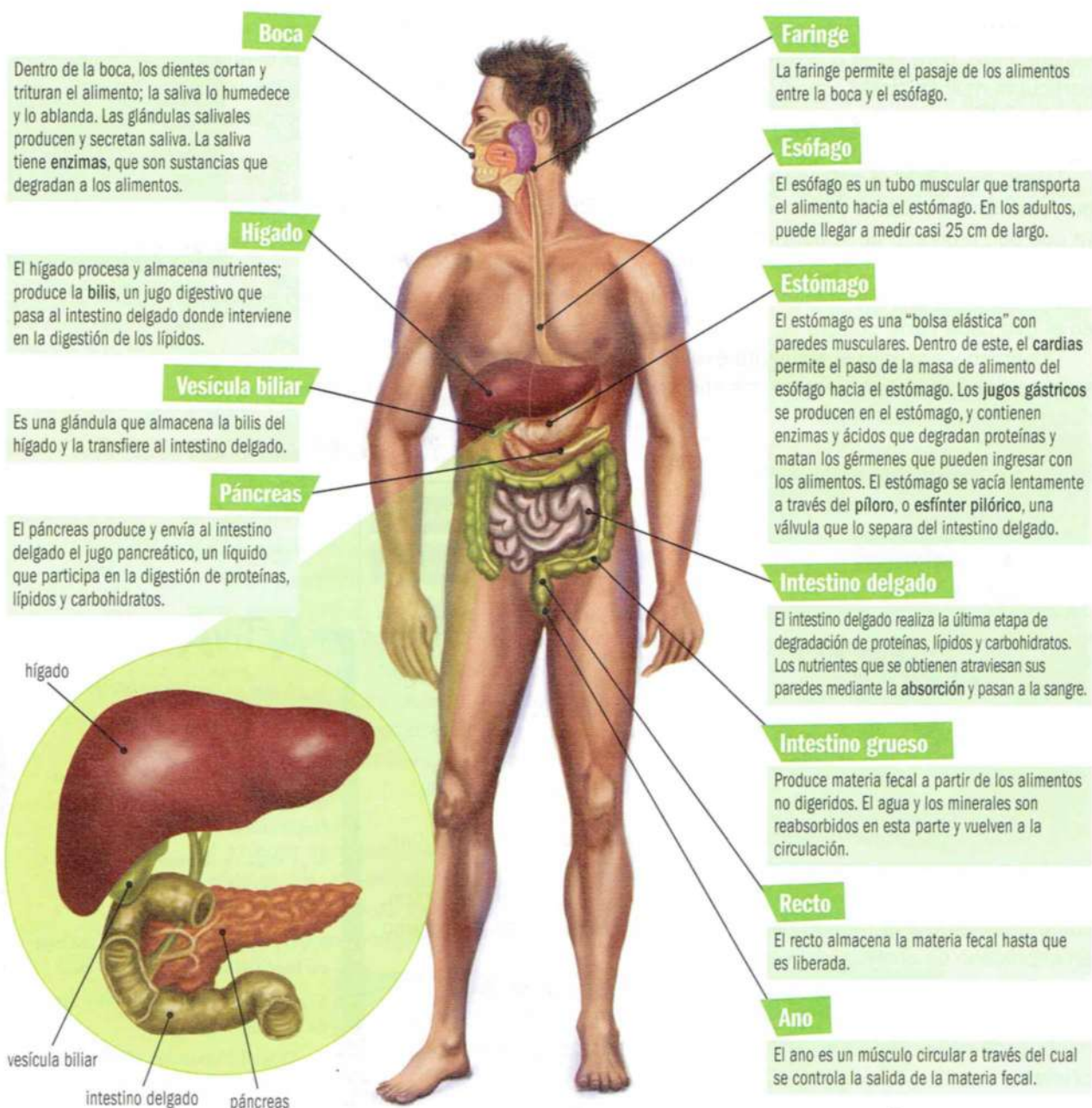
EL SISTEMA DIGESTIVO Y LA DIGESTIÓN

LA DIGESTIÓN ES UNA PARTE DEL PROCESO DE NUTRICIÓN Y ES LLEVADA A CABO POR EL SISTEMA DIGESTIVO, QUE SE OCUPA DE LA DEGRADACIÓN DE LOS ALIMENTOS Y DE SU PASAJE HACIA LA SANGRE.

Los componentes del sistema digestivo

El sistema digestivo está formado por un tubo que posee un orificio, la **boca**, que permite la entrada de los alimentos, y otro, el **ano**, que permite la salida de las sustancias no digeridas. Entre ellos, se encuentran diversos órganos, y cada uno cumple una función particular.

Las **glándulas salivales**, el **páncreas**, el **hígado** y la **vesícula biliar** no forman parte del sistema digestivo, pero aportan sustancias fundamentales para la digestión.



La digestión

Los alimentos atraviesan varios órganos en su recorrido por el sistema digestivo. Por este motivo tardamos algunas horas en hacer la digestión. En cada uno de estos órganos, los alimentos se van transformando.

Este recorrido es bastante "movido", ya que hay músculos que empujan y revuelven los alimentos, y jugos gástricos que actúan en la tarea de la degradación de las sustancias.

La digestión comienza en la **boca**, el primer órgano del sistema digestivo. Los dientes cortan los alimentos, las muelas los trituran, la saliva los moja, y la lengua los mueve de un lado para el otro. De esta forma, los alimentos se convierten en una pasta húmeda y blanda que, con ayuda de la lengua, es empujada y tragada.

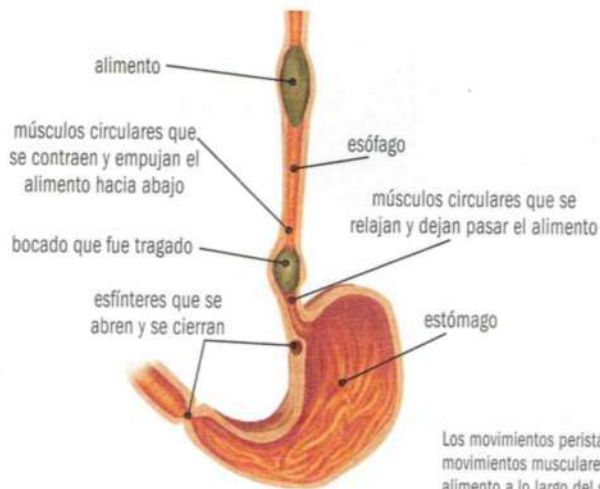
Al ser tragada, la masa de alimento pasa por la **faringe**, por el **esófago** y llega al **estómago** donde se queda unas tres o cuatro horas. En el estómago, el alimento, en especial las proteínas, son cortados por acción de los **jugos gástricos**, unos líquidos fabricados por las paredes del estómago. Los jugos gástricos tienen ácidos que, además de ayudar en la digestión de los alimentos, los "desinfectan" eliminando los microbios que pueden tener.

Luego, la masa de alimento llega al **intestino delgado** donde permanece diez o doce horas. Allí, los alimentos terminan de transformarse con ayuda de los **jugos intestinales**, la **bilis** producida en el **hígado** y el **jugo pancreático** que envía el **páncreas**.

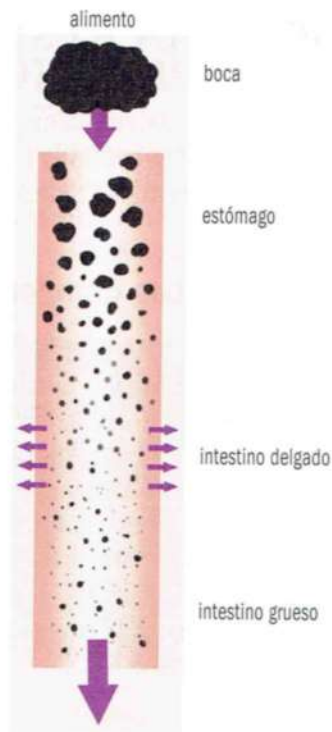
Los alimentos que a lo largo de este trayecto alcanzaron un tamaño muy pequeño, como para atravesar las paredes del **intestino delgado** y pasar a la sangre, se llaman **nutrientes**. En cambio, los alimentos que no logran pasar a la sangre siguen su camino por el sistema digestivo, y pasan al **intestino grueso** y luego al **recto** para ser expulsados a través del **ano** como materia fecal.

Los movimientos peristálticos

Los músculos que se encuentran a lo largo y a lo ancho de las paredes del sistema digestivo se contraen y se relajan de arriba hacia abajo, de manera coordinada. Al hacerlo, empujan los alimentos a lo largo del tubo digestivo. Entre un órgano y el otro, hay válvulas o esfínteres. Estas válvulas son anillos musculares que se abren para permitir el paso del alimento y luego se cierran, impidiendo que retroceda.



Los movimientos peristálticos son los movimientos musculares que empujan el alimento a lo largo del sistema.



En el sistema digestivo, las sustancias de los alimentos se degradan en nutrientes. Este proceso, en el que participan las enzimas de los jugos digestivos, se denomina **degradación química**.

ActivA dos

1. ¿Qué tipo de sustancias están presentes en los jugos digestivos y se encargan de "cortar" las moléculas que componen los alimentos?
2. ¿En qué órganos se producen jugos digestivos? Realicen un cuadro comparativo en el que indiquen los órganos correspondientes y, en cada uno de ellos, cuál es el jugo digestivo y su función sobre los alimentos.
3. ¿Qué diferencia hay entre alimento y nutriente?
4. ¿Cómo se forman los desechos que se eliminan por el sistema digestivo (por el ano)?

EL SISTEMA RESPIRATORIO Y LA RESPIRACIÓN

LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA REQUIERE DE LA PARTICIPACIÓN DEL OXÍGENO QUE ESTÁ EN EL AIRE. EL INTERCAMBIO DE AIRE ENTRE EL CUERPO Y EL EXTERIOR SE REALIZA MEDIANTE EL SISTEMA RESPIRATORIO.

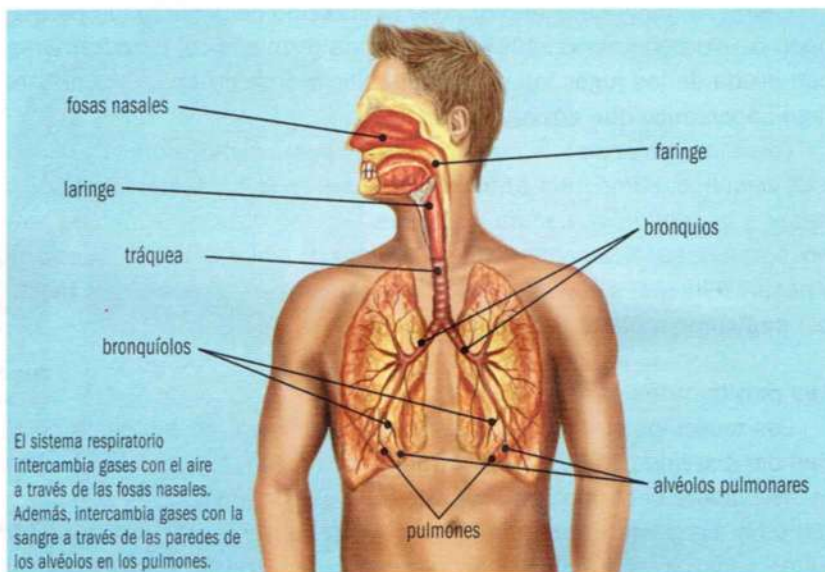
Los componentes del sistema respiratorio

El recorrido del aire dentro del cuerpo empieza en las **fosas nasales**. Por allí, entra el aire cada vez que inspiramos y, desde allí, pasa hacia la **faringe**. Este conducto es compartido por el sistema digestivo y el sistema respiratorio. Luego de atravesar por la faringe, el aire continúa su recorrido por la **laringe** y, de allí, sigue por la **tráquea**. La tráquea se separa en dos tubos más finos, los **bronquios**, que se encuentran cada uno en un **pulmón**. Una vez dentro de los pulmones, los bronquios se ramifican en **bronquiólos**. Estos tubitos se ramifican aún más, y cada uno termina en una bolsita llamada **alvéolo pulmonar**. Al inspirar, cada alvéolo se llena de aire. Los alvéolos son como "globitos" que se inflan cuando entra el aire de afuera, y se desinflan al sacar aire hacia el exterior. Nuestros pulmones tienen alrededor de 300 millones de alvéolos pulmonares.

MANIOBRA DE HEIMLICH

La faringe es un órgano compartido por el sistema respiratorio y el sistema digestivo. El sistema respiratorio tiene la **epiglotis**, una especie de "tapita" que, al tragar, se cierra para impedir que el alimento ingrese a la tráquea. Si esto falla, los alimentos quedan atorados allí, impidiendo el paso del aire, y nos atragantamos. Normalmente, al atragantarnos, tosemos; de esta forma, el aire empuja al alimento atorado que vuelve hacia el camino correcto: al sistema digestivo. Sin embargo, cuando esto no funciona, y la situación es más peligrosa se puede usar la Maniobra de Heimlich, que consiste en que una persona envuelva por la espalda el cuerpo de la persona atorada y presione firmemente el tórax. De esta forma se impulsa hacia arriba el aire que empuja hacia fuera el alimento atorado. Para más información sobre la Maniobra de Heimlich, pueden buscar videos en Internet (<http://goo.gl/a3Kx6m>).

*Este link pertenece a la página:
http://www.ehowenespanol.com/realizar-maniobra-heimlich-video_262451/.



El sistema respiratorio intercambia gases con el aire a través de las fosas nasales. Además, intercambia gases con la sangre a través de las paredes de los alvéolos en los pulmones.

Aire inspirado



oxígeno	21%
dióxido de carbono	0,03%
nitrógeno	77%
otros gases	1,97%

Aire espirado



oxígeno	16%
dióxido de carbono	4%
nitrógeno	77%
otros gases	3%

En los gráficos se pueden ver diferencias entre la composición del aire inspirado y la del aire espirado. El aire que respiramos está formado por una mezcla de gases, sin embargo, solo el oxígeno y el dióxido de carbono intervienen en el proceso respiratorio. El principal componente del aire es el nitrógeno, gas que nuestro cuerpo no puede aprovechar.

Activados EN LA RED

Para saber más sobre los sistemas de la nutrición ingresen a: <http://goo.gl/VP8To>.

*Este link pertenece a la página: <http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/3ESO/diges/contenidos.htm>

La respiración

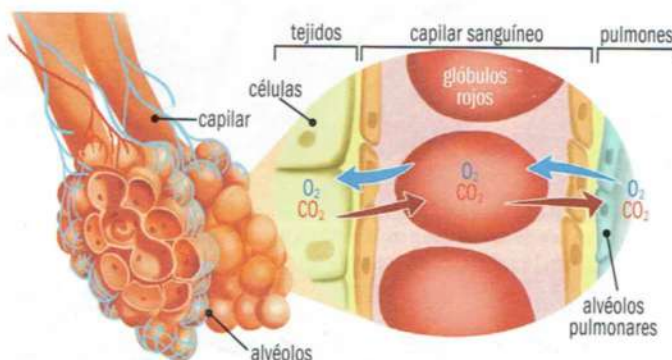
El mecanismo de intercambio gaseoso del organismo con el exterior presenta dos etapas: la **ventilación pulmonar** y el **intercambio de gases en los pulmones o hematosis**.

La ventilación consiste en la inhalación y la exhalación. La **inhalación** es la entrada de aire desde el exterior hacia los pulmones. Al inhalar aire, las costillas y el diafragma (el músculo situado debajo de las costillas) bajan, y el pecho se infla. En cada inspiración los alvéolos pulmonares se llenan de aire. Al **exhalar**, el pecho se desinfla, las costillas y el diafragma suben y empujan el aire que es expulsado al exterior.



El diafragma es un músculo que separa la cavidad abdominal de la cavidad torácica.

Una vez que el aire está dentro de los alvéolos, en los pulmones se produce el intercambio de gases entre los pulmones y la sangre, que llevará los gases hacia cada una de las células. Cada alvéolo está rodeado por muchos capilares, que son pequeños vasos sanguíneos por donde circula sangre. Cuando la sangre, en su recorrido, llega a estos capilares que están junto a los alvéolos pulmonares, se produce el intercambio: la sangre toma **oxígeno** y les deja a los alvéolos **dióxido de carbono**, un desecho que fabrican y expulsan las células. Este dióxido de carbono hará todo el camino inverso al oxígeno: desde los pulmones hasta ser expulsado fuera del cuerpo.



El oxígeno pasa desde los alvéolos pulmonares hacia la sangre y de allí, a las células. El dióxido de carbono sale de las células y entra en la sangre que lo lleva a los alvéolos pulmonares.

La respiración celular

El proceso completo de la respiración incluye otra etapa que ocurre dentro de todas las células: la **respiración celular**. En esta etapa de la respiración, el oxígeno que ingresó con el aire es utilizado dentro de las células para obtener energía. La respiración celular se realiza en zonas especiales de las células, llamadas **mitocondrias**. En este proceso, los nutrientes obtenidos en la digestión de los alimentos reaccionan con el oxígeno, se rompen aún más y liberan toda la energía que les quedaba almacenada.

RESPIRACIÓN CELULAR (EN LAS MITOCONDRIAS)

nutrientes + oxígeno → energía + dióxido de carbono + agua

En la respiración celular se producen desechos, entre ellos, el dióxido de carbono que es eliminado al exterior, y el agua que puede ser aprovechada por las células o es eliminada del cuerpo por diferentes vías, como la orina, la transpiración o la exhalación.

ActiVAdos

1. Lean el siguiente texto y luego respondan.

Para comprender cómo es o cómo funciona un sistema, se puede construir un modelo que representa la realidad. Para entender el mecanismo de la respiración, se usa el aparato de Funke, un **modelo dinámico**. Cada parte de él representa una parte del sistema respiratorio y permite imitar el mecanismo de la respiración: al tirar del globo inferior, la bombita interna se infla debido a la entrada de aire por el sorbete: esto representa el proceso de inhalación. Cuando se suelta el globo inferior, este empuja aire, y el globo interno se desinfla, eliminando el aire al exterior: esto representa la exhalación.

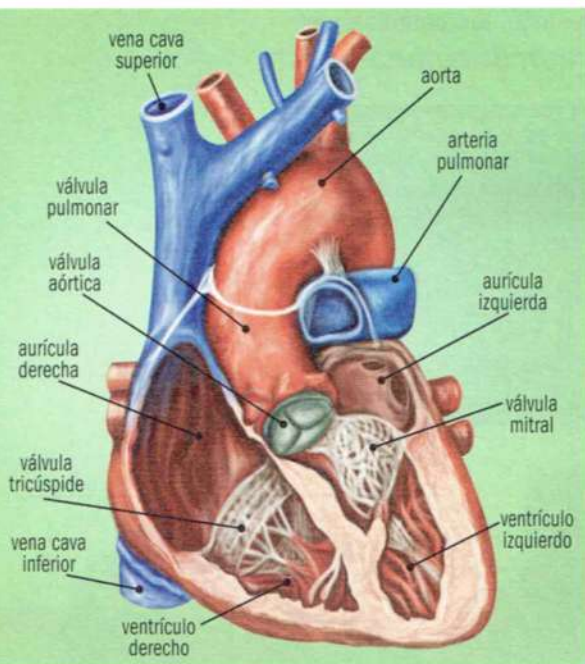
a. ¿Que partes del sistema respiratorio representan el globo cortado en la parte inferior, el globo dentro de la botella, el sorbete y la botella?

b. Expliquen el proceso respiratorio del cuerpo humano a partir del modelo de Funke.



EL SISTEMA CIRCULATORIO

EL CUERPO HUMANO ESTÁ FORMADO POR MILLONES DE CÉLULAS, Y TODAS ELLAS NECESITAN RECIBIR SUSTANCIAS Y ELIMINAR DESECHOS. EL SISTEMA CIRCULATORIO ES EL ENCARGADO DE TRANSPORTAR ESOS MATERIALES.

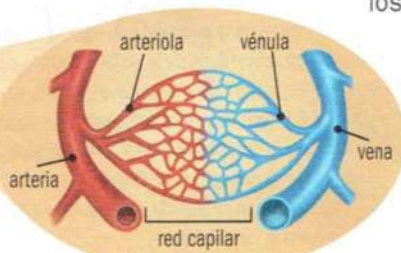


La aurícula derecha comunica con el ventrículo derecho por la válvula tricúspide. La aurícula izquierda comunica con el ventrículo izquierdo por la válvula mitral.

Sistema circulatorio



El sistema circulatorio es un circuito cerrado formado por vasos sanguíneos de los cuales la sangre no puede salir. El corazón, al latir impulsa la sangre para que esta llegue hasta todas las células llevándoles las sustancias que necesitan y recogiendo los desechos que ellas producen.



La sangre circula siempre en un único sentido: sale del corazón a través de vasos sanguíneos grandes llamados **arterias**, que se dividen en **arteriolas**, y estas se ramifican en vasos finísimos, los **capilares**. A través de las paredes de los capilares se intercambian sustancias con las células. Los capilares se reúnen formando **vénulas** que forman **venas**, y las venas vuelven al corazón.

Los componentes del sistema circulatorio

El sistema circulatorio está formado por el **corazón**, los **vasos sanguíneos** y la **sangre**.

El corazón

El **corazón** es un órgano del tamaño de un puño, situado en la parte izquierda del pecho. Al contraerse y relajarse, impulsa la sangre que recorre todo el cuerpo. El interior del corazón está dividido en cuatro cavidades: la **aurícula izquierda** y el **ventrículo izquierdo**, y la **aurícula derecha** y el **ventrículo derecho**. Cada aurícula se conecta con el ventrículo de su mismo lado. Sin embargo, la mitad derecha del corazón está separada de la izquierda por un tabique, que les impide comunicarse. La ventaja de esta división es que la sangre que circula por el lado derecho del corazón (que trae poco oxígeno) nunca se mezcla con la sangre que circula por el lado izquierdo (que lleva mucho oxígeno). El ritmo al que late el corazón se conoce como **ritmo cardíaco**.

Los vasos sanguíneos

Los **vasos sanguíneos** son la red de conductos por los cuales circula la sangre y pueden ser: **arterias**, **arteriolas**, **venas**, **vénulas** y **capilares**. Las **arterias** salen del corazón y distribuyen la sangre por todo el cuerpo, se ramifican en las **arteriolas**. Las **venas** son vasos que retornan la sangre al corazón y se ramifican en las **vénulas**. Los **capilares** son ramificaciones de las arteriolas y las vénulas. Las paredes de los capilares son muy finas, y eso permite el intercambio de sustancias con las células.

La **sangre**, a lo largo de su trayecto, distribuye a las células las sustancias que necesitan para funcionar, recoge los desechos que producen como resultado de su actividad metabólica, y los transporta a los órganos encargados de eliminarlos. La sangre también transporta calor que permite mantener constante la temperatura del cuerpo ($36-37^{\circ}\text{C}$), y sustancias que cumplen funciones de regulación y defensa del organismo, como hormonas y anticuerpos.

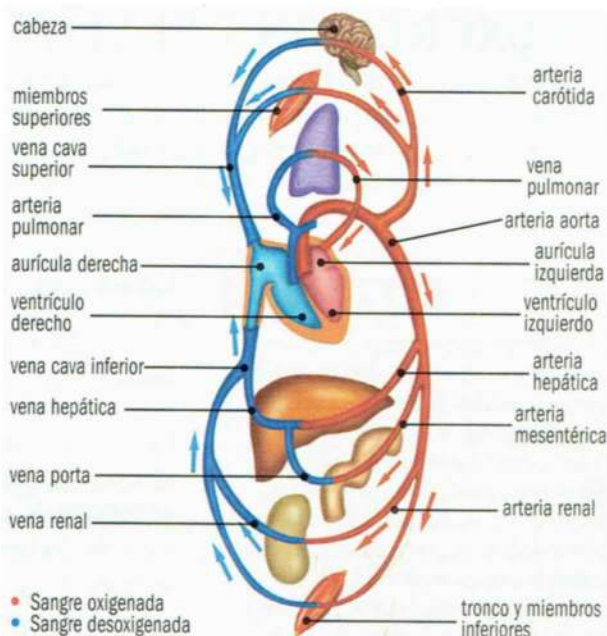
La sangre está formada por millones de **células sanguíneas** que pueden ser de tres tipos:

- **Glóbulos rojos:** son las células más abundantes de la sangre que le dan su color característico. Los glóbulos rojos atrapan el oxígeno y lo transportan.
- **Glóbulos blancos:** tienen la función de defensa contra agentes "extraños" que podrían enfermarnos.
- **Plaquetas:** participan en la coagulación de la sangre, cierran las heridas y, así, evitan la pérdida de sangre o las infecciones.

La circulación

La circulación sanguínea en el ser humano es **cerrada y doble**. Es cerrada porque la sangre circula por el interior de los vasos sanguíneos que están conectados entre sí y nunca sale de allí; es doble porque efectúa dos recorridos: la **circulación mayor** y la **circulación menor**, pasando dos veces por el corazón en cada vuelta. La sangre bombeada por el corazón sale con gran impulso a través de arterias y viaja por el **círculo mayor** llevando mucho oxígeno y nutrientes a todos los órganos. A medida que la sangre avanza, los vasos sanguíneos se van ramificando y se forman millones de pequeños capilares que llevan la sangre a cada rincón del cuerpo. Cuando pasan al lado de las células, los capilares intercambian con ellas sustancias. La sangre deja oxígeno y nutrientes en las células, y recoge los desechos celulares.

Ya en su recorrido de vuelta al corazón, la sangre viaja por las **vénulas** y por las **venas**, y va perdiendo fuerza a medida que avanza hacia el corazón. Al llegar a este, el **círculo mayor** se completa; la sangre recibe un nuevo impulso del corazón, y viaja por el **círculo menor** hacia los pulmones. Allí, la sangre deja desechos, fundamentalmente **dióxido de carbono**, y toma el **oxígeno** que entró del aire. Ya más oxigenada, vuelve al corazón, completando así el **círculo menor**. Y el recorrido vuelve a comenzar.



Por el lado izquierdo del círculo circula sangre oxigenada, y por el lado derecho circula sangre desoxigenada. La sangre oxigenada nunca se mezcla con la sangre desoxigenada.

El ritmo cardíaco y el pulso

La sangre circula dentro de los vasos sanguíneos durante las 24 horas del día, sin parar. A veces, circula más rápido y, otras veces, más lento, dependiendo de la actividad que estemos realizando. Nos damos cuenta de que la sangre circula más rápido, por ejemplo, cuando sentimos que los latidos del corazón se aceleran y aumenta el ritmo cardíaco. Una forma de medir el ritmo cardíaco es tomando el pulso. Para hacerlo, es necesario apoyar el dedo índice y el mayor sobre la muñeca o al costado del cuello. De este modo se puede medir la cantidad de veces que la sangre pasa por ese lugar donde se apoyaron los dedos; esto equivale a la cantidad de veces que late el corazón.



El pulso se mide en zonas del cuerpo en donde los vasos sanguíneos se encuentran cerca de la superficie de la piel, por ejemplo en la muñeca o el cuello.

ActiVAdos

1. Expliquen cuáles son los componentes del sistema circulatorio y cuáles son las funciones de cada uno de ellos.
2. Dibujen el esquema de la circulación mayor y el de la circulación menor. Luego, señalen con flechas en cada uno de ellos, el recorrido que realiza la sangre.
3. ¿Por qué la sangre que recorrió todo el cuerpo trae poco oxígeno y muchos desechos?
4. ¿Por qué la sangre que llega al corazón desde los pulmones trae más oxígeno y menos desechos?
5. Midan el pulso en sus muñecas y en sus cuellos. Luego, intenten medirlo en otra parte del cuerpo, como en la pierna o en la panza. ¿Pudieron medir el pulso? ¿Por qué?

LA EXCRECIÓN Y EL SISTEMA EXCRETOR

LA ELIMINACIÓN DE DESECHOS DEL CUERPO ES TAN IMPORTANTE COMO LA INCORPORACIÓN DE ALIMENTOS Y DE OXÍGENO. EL SISTEMA EXCRETOR ES EL RESPONSABLE DE ELIMINAR LOS DESECHOS QUE SE PRODUCEN COMO RESULTADO DE LA ACTIVIDAD DE LAS CÉLULAS.

ACTIVAR LA CIENCIA

Cuando los riñones no funcionan adecuadamente por alguna enfermedad o un accidente, los desechos se acumulan en el cuerpo, y eso ocasiona un grave riesgo para la salud. En estos casos, se debe someter a la persona a un tratamiento que se conoce como **diálisis**, que consiste en conectarla a un aparato que funciona como un riñón artificial, que suplanta la función del riñón dañado, al filtrar los desechos del cuerpo. En su recorrido, la sangre pasa por el filtro, se limpia y entra de nuevo al cuerpo retomando su camino normal. Por lo general, la diálisis se practica mientras se espera que la persona reciba un trasplante de riñón. Aún la ciencia no ha logrado “fabricar” órganos artificiales complejos.

GLOSARIO

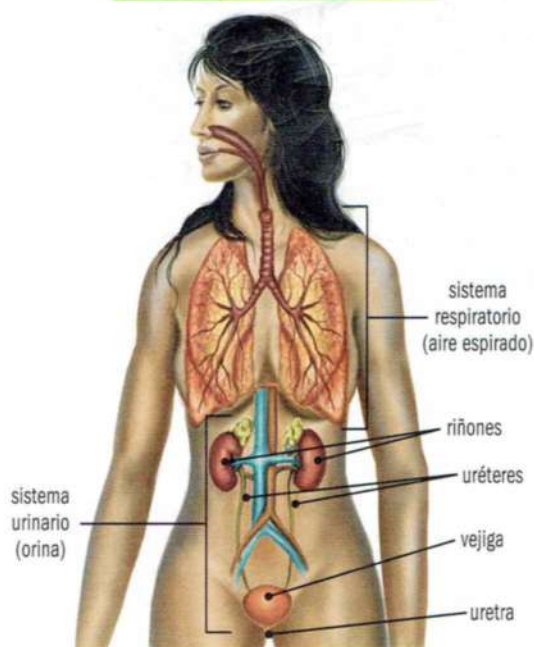
homeostasis. Es la capacidad que tiene nuestro cuerpo de mantener el equilibrio interno en cuanto a temperatura, agua, minerales y desechos.

La excreción y el sistema excretor-urinario

Si alguna vez patinaron o anduvieron en bicicleta, sabrán que mantener el equilibrio no es fácil. En cuanto se desvían un poco, y no logran enderezarse y volver a una posición estable, corren el riesgo de caerse. Dentro del cuerpo sucede algo similar: tenemos que mantener estable la temperatura, la cantidad de agua, la cantidad de desechos, la sal, el dióxido de carbono, etc. Así, el cuerpo funciona correctamente. Por ejemplo, la temperatura normal del cuerpo humano es de $36 - 37^{\circ}\text{C}$. Al realizar alguna actividad física o en un día de mucho calor, la temperatura de nuestro cuerpo aumenta. Por lo tanto, la tenemos que “enderezar”. Una forma de hacerlo es transpirar; de esa manera se libera calor, y la temperatura vuelve a su valor normal.

La cantidad de agua dentro del cuerpo también debe mantenerse estable. El agua constituye alrededor del 70% del cuerpo, y, si perdemos mucha agua podemos deshidratarnos. Pero nuestro cuerpo “nos avisa” que hay un desequilibrio (sentimos sed) y lo balanceamos al beber líquido para lograr la **homeostasis**. Si tenemos un exceso de agua, podemos corregirlo al eliminar orina, que está formada en su mayor parte por agua y por otros desechos que provienen de las células. El sistema responsable de fabricar la orina y eliminarla es el sistema excretor urinario.

Sistema excretor-urinario



Los desechos celulares, como el agua, se eliminan fundamentalmente a través de la orina. Pero también se elimina agua mediante la transpiración y en el aire exhalado.

Los componentes del sistema excretor-urinario

El sistema urinario está formado por dos **riñones**, que producen la orina; los **uréteres**, que la conducen a la **vejiga**, y la **uretra**, que la transporta desde allí al **orificio urinario** por donde se elimina al exterior.

La vejiga puede acumular casi medio litro de orina. Una vez que se llena, “nos avisa” que llegó el momento de eliminarla, entonces la orina pasa de la vejiga a la **uretra** y, desde allí, sale al exterior.

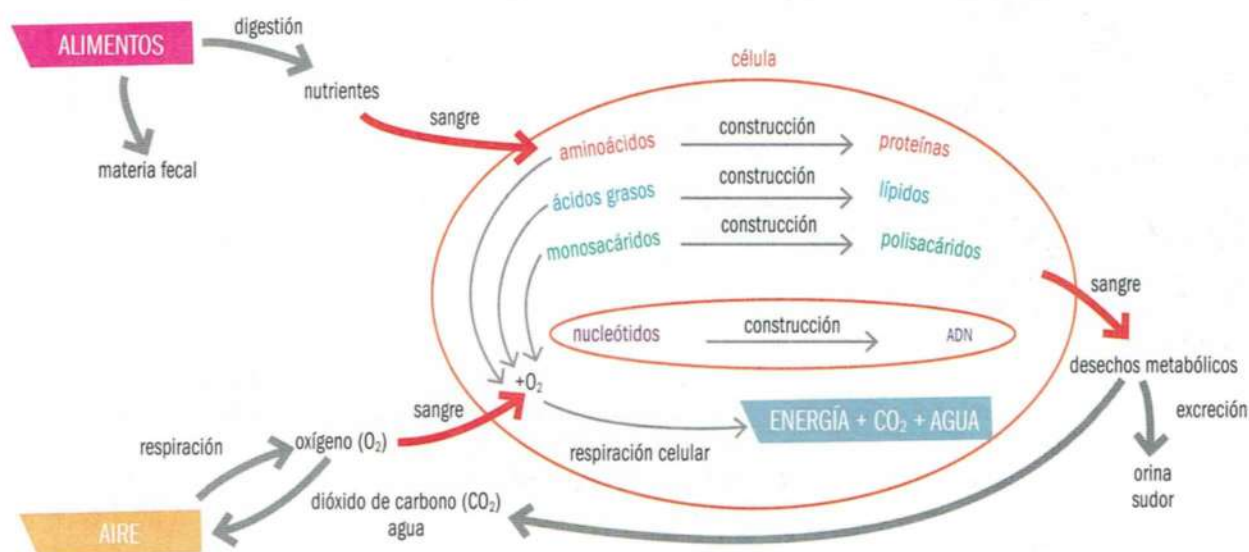
Los desechos que se eliminan mediante la excreción no son iguales que los desechos de la digestión, que están formados por todas aquellas sustancias que no fueron digeridas. Los desechos de la excreción son producidos por las células y se llaman **desechos celulares** o **desechos metabólicos**. El dióxido de carbono es un desecho metabólico producido en la respiración celular y se elimina a través de los pulmones. Hay otros desechos metabólicos que siguen otro camino en el cuerpo y salen por la orina.

El metabolismo celular

Los desechos que se eliminan a través del sistema excretor provienen del metabolismo celular.

La palabra *metabolismo* hace referencia a todas las reacciones que ocurren dentro de las células y que le permiten al cuerpo funcionar. El metabolismo incluye cientos de reacciones químicas, algunas que degradan sustancias, otras que fabrican sustancias, algunas que liberan energía, y otras que la consumen. Todo eso ocurre de manera constante y simultánea.

Observen el siguiente esquema en el cual se representan algunas de las reacciones que ocurren en las células en el proceso de la nutrición.



Luego de que la sangre lleva nutrientes y oxígeno a las células, cada una de ellas, al romper los nutrientes, obtiene la cantidad de energía que necesita. Durante la producción de energía se forma dióxido de carbono y agua, que las células van a eliminar y que luego saldrán del cuerpo.

Dentro de las células, algunos nutrientes, los que se obtuvieron de la digestión, se combinan con el oxígeno en un proceso llamado **respiración celular**, y así liberan la energía que tienen guardada. Esta energía liberada puede ser usada por la célula para cumplir con sus propias funciones y con las de todo el organismo. Otros nutrientes participan en procesos de "fabricación" de sustancias más complejas que serán el material de construcción de las propias células, y permitirán la formación de otras nuevas y la reparación de tejidos u órganos dañados. Otros nutrientes quedarán guardados en las células como una "reserva" para ser utilizados en el momento en que se los necesite. Como resultado de todas estas actividades, la célula produce desechos. Estos desechos salen de la célula y son enviados a través de la circulación a diferentes órganos encargados de expulsarlos al exterior (excreción). Por ejemplo, el dióxido de carbono es eliminado en la respiración; otros se eliminan en la orina.

ActiVAdoS

1. Analicen el esquema de la nutrición en la célula y luego respondan a las preguntas.

- ¿Cuáles son los nutrientes que entran a la célula?
- ¿Cuáles son los dos caminos que pueden seguir esos nutrientes?
- ¿Cuál es el "material de construcción" que se forma en la célula?

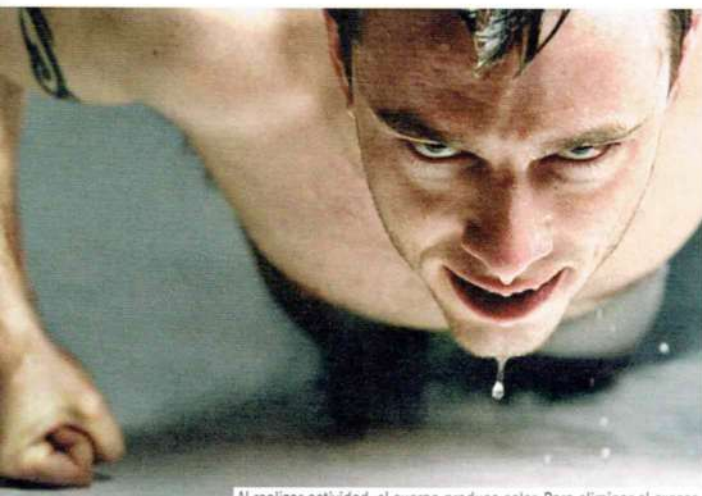
d. ¿Cómo se llama el proceso en el cual interviene el oxígeno y por el cual se obtiene energía en la célula?

e. ¿Cuáles son los desechos metabólicos que se eliminan en el aire exhalado?

2. En el esquema, indiquen en qué partes estarían involucrados el sistema digestivo, el respiratorio, el circulatorio y el excretor.

LOS CAMBIOS EN EL CUERPO HUMANO

AHORA QUE YA CONOCEN EN QUÉ CONSISTE LA NUTRICIÓN Y CÓMO SE RELACIONA CON LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA, PUEDEN VOLVER AL COMIENZO DEL CAPÍTULO Y COMPRENDER CUÁLES SON LOS CAMBIOS QUE OCURREN EN EL CUERPO AL CORRER.



Al realizar actividad, el cuerpo produce calor. Para eliminar el exceso de calor, el cuerpo transpira y, así, mantiene la temperatura estable.

¿Qué sucede cuando corremos?

Cuando realizan alguna actividad física, el cuerpo necesita más energía que cuando descansa. Por eso, el metabolismo celular y todas las funciones que participan en la nutrición se aceleran.

Cuando están corriendo, la sangre circula más rápido. Esto sucede porque, al correr, necesitan mucha más energía que al caminar. Por esto, la sangre tendrá que circular muy rápido, y traer en poco tiempo el oxígeno y los nutrientes hasta las células para que ellas puedan obtener toda la energía que requieren en ese momento. Para que la sangre pueda circular más rápido, el corazón debe bombear (latir) más veces por minuto. Por eso la **frecuencia cardíaca**, los latidos por minuto, aumenta.

También, se habrán dado cuenta de que al correr “se agitan”. Eso quiere decir que respiran más veces por minuto, entra y sale más veces aire, por lo que el **ritmo respiratorio** se acelera para que entre al cuerpo suficiente cantidad de oxígeno, que se necesita para obtener energía de los nutrientes. Y además, hay que respirar más veces para eliminar todo el dióxido de carbono que las células fabrican. Después de correr, por lo general sentimos hambre y sed. ¿Por qué? Porque los nutrientes que teníamos en el cuerpo fueron utilizados por las células, y el agua se perdió en la transpiración. Entonces, el cuerpo “nos pide” comida y agua para reponer lo que se usó, y volver al equilibrio.

Frecuencia respiratoria y actividad

El volumen total de los pulmones en una persona adulta es de aproximadamente 6 litros. Si estamos en reposo, cada vez que inhalamos y exhalamos intercambiamos medio litro de aire con el exterior. Si tomamos en cuenta que, en reposo, inspiramos y espiramos unas 14 veces por minuto, entonces intercambiamos aproximadamente 7 litros de aire por minuto. Pero esa frecuencia respiratoria y la cantidad de aire que intercambiamos cambian de acuerdo con la actividad que realizamos. Por ejemplo:

ACTIVIDAD	AIRE INSPIRADO Y ESPIRADO (LITROS POR MINUTO)
Sentado	7
Parado	8
Caminata lenta	12,8
Caminata rápida	23
Carrera	45,2

Cuanto más intensa es la actividad, las células necesitan más energía. Para obtener más energía, las células deben recibir más nutrientes y más oxígeno. Por lo tanto, se respira más veces por minuto para captar más aire, y la sangre circula más rápido y permite que el oxígeno llegue más rápido a las células. Así, las células realizan más veces la respiración celular y obtienen la energía que la actividad demanda.

ActiVAdos

1. ¿Qué cambio se produce en la cantidad de aire inspirado y espirado, de acuerdo con la actividad realizada?
2. ¿Qué relación existirá entre estas variaciones y la cantidad de energía que se necesita para realizar actividad?
3. ¿Cómo explicarían el aumento en la frecuencia cardíaca que se produce cuando corren?

Experimentar y graficar

Una buena forma de comprender cómo funciona nuestro cuerpo es experimentar, medir y luego representarlo en un gráfico. Esto nos permite tener una idea de los cambios que experimenta nuestro cuerpo según la actividad que realizamos. En este caso, observarán cómo varía la frecuencia cardíaca al realizar actividad física.

MATERIALES

1 hoja de papel, 1 birome,
1 cronómetro.

¿CÓMO LO HACEN?

- 1 Reúnanse en parejas. Uno de los dos correrá durante 7 minutos, mientras el otro anotará los datos que mida la frecuencia cardíaca de su compañero a lo largo de la actividad.
- 2 Deben medir la frecuencia cardíaca del corredor en diferentes etapas del ejercicio. La frecuencia cardíaca la miden tomando el pulso durante un minuto. Tendrán que medir el pulso en las siguientes instancias:
 - Antes de empezar a correr (tiempo 0).
 - Durante la carrera, a cada minuto (tiempos 1 a 7).
 - Enseguida después de finalizada la actividad (tiempo 8).
 - Al minuto de finalizada la actividad (tiempo 9).
 - A los dos minutos después de finalizada la actividad (tiempo 10).
- 3 Registren los valores tomados en una tabla como la que se muestra abajo y, a partir de ellos, construyan un gráfico que resulte adecuado para representar la frecuencia cardíaca en función de la actividad a lo largo del tiempo.

TIEMPO (MINUTOS)	FRECUENCIA CARDÍACA (LATIDOS POR MINUTO)
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

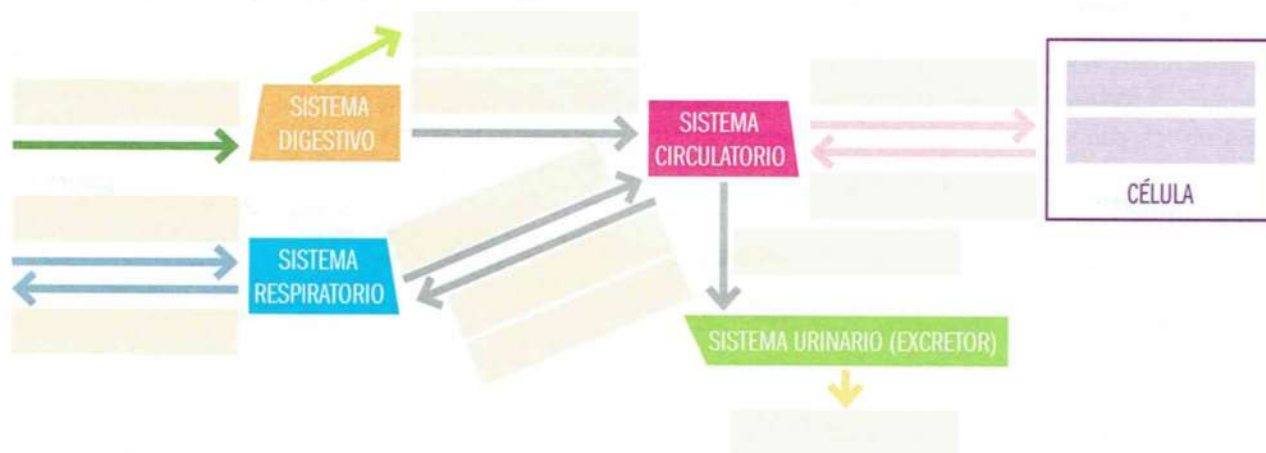
- 4 Respondan: ¿notaron algún cambio en la frecuencia cardíaca al realizar la actividad? ¿Por qué cambia la frecuencia cardíaca al correr? ¿Creen que también aumentará la frecuencia respiratoria? ¿Por qué?
- 5 Repitan la actividad haciendo que el otro compañero de la pareja corra y anoten sus resultados. Luego, comparen los gráficos, ¿la frecuencia cardíaca es la misma?



¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar esta experiencia?
2. Si en lugar de la frecuencia cardíaca midieran durante la actividad la cantidad de veces que exhalan, ¿qué estarían midiendo? ¿Qué valor estarían indicando en la columna derecha de la tabla?
3. Luego de realizar esta experiencia y teniendo en cuenta los resultados que obtuvieron, ¿a qué conclusiones pudieron llegar respecto de los cambios que ocurren en el proceso de nutrición al realizar ejercicios?
4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

1. Completen el siguiente esquema indicando, en cada lugar que corresponda, cuáles son las sustancias que entran, las que salen y las que pasan de un lugar a otro.



2. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles son los sistemas que participan en la nutrición?
- ¿Qué diferencia hay entre los desechos de la digestión y los desechos de las células (o metabólicos)?
- ¿Cuáles son los gases del aire que participan en la respiración?
- ¿Cuál es la función de la sangre?
- ¿Cuál es la función del corazón?
- ¿Cuál es la función de los riñones?

3. Indiquen cuáles de las siguientes informaciones son correctas. Justifiquen las incorrectas en sus carpetas.

- ☐ Nutrición no es sinónimo de alimentación.
- ☐ El sistema digestivo procesa alimentos.
- ☐ El aire se usa en el proceso de nutrición.
- ☐ La sangre se "carga" de oxígeno en los pulmones.
- ☐ Los alimentos que no se cortan muy chiquitos en el sistema digestivo se eliminan en la orina.
- ☐ Al correr, se respira más lento pero más profundo.
- ☐ La sangre que recorre la parte derecha del sistema circulatorio tiene menos oxígeno que la sangre que recorre la parte izquierda.

4. En grupos dibujen una silueta del cuerpo humano. Luego dibujen y recorten los diferentes órganos que lo forman y que estudiaron en este capítulo. Coloquen

cada uno de los órganos en el lugar que corresponda. Una vez que hayan terminado, comparen los dibujos entre los diferentes grupos.

- ¿Todos ubicaron correctamente los órganos del cuerpo humano?

5. Expliquen en sus carpetas las siguientes afirmaciones. Tengan en cuenta las reacciones que ocurren en la célula en el proceso de la nutrición.

- El aire espirado tiene menor proporción de oxígeno que el aire inspirado.
- La cantidad de dióxido de carbono es mayor en el aire espirado que en el aire inspirado.

6. Los desechos y el agua que eliminamos en la orina son fabricados por las células.

- ¿Cómo llegan los desechos y el agua de las células a los riñones?
- ¿De dónde proviene el agua? ¿En qué reacción metabólica se forma?
- ¿Qué otras formas de eliminar agua tiene nuestro cuerpo?

Conciencia Activa

- Relean el texto de la página 185, y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre el funcionamiento de los sistemas de nutrición humana se han modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te gustó más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

LA ALIMENTACIÓN Y LA SALUD

La alimentación. Alimento y nutriente. Tipos de alimentos. Composición de los alimentos. Alimentación saludable. Dietas especiales. Trastornos alimenticios. Higiene alimentaria.

CAZA
pág. 12 CIENCIAS

¿Existen alimentos naturales?

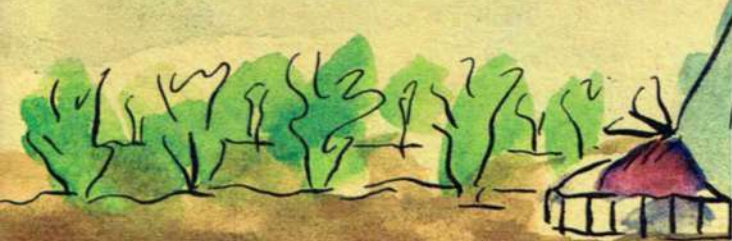
Se considera natural un alimento que se produce sin la intervención de la mano del hombre. Sin embargo, desde el comienzo de la agricultura y la domesticación de animales, las especies vegetales y animales fueron modificadas por el hombre. Desde hace más de 10 mil años, con el inicio de la agricultura, el hombre beneficia la supervivencia y la reproducción de determinadas variedades que le resultan favorables. Por ejemplo, fomenta la multiplicación de árboles con frutos sabrosos y la reproducción de animales que producen mejor carne o más leche. A estos métodos tradicionales de agricultura y ganadería, en las últimas décadas, se sumó la biotecnología moderna por ingeniería genética. Mediante estas técnicas, el hombre introduce nuevas características en las plantas y genera otras propiedades, como alimentos con más contenido de vitaminas o menos grasas perjudiciales para la salud. Hay quienes se oponen a estas tecnologías porque consideran que los alimentos modificados en el laboratorio podrían no ser saludables, ya que no son naturales. ¿Cuán diferente será un cultivo modificado por un científico respecto de uno modificado por un agricultor? Si fueran a comprar tomates y se encontraran con dos tipos de este fruto: los que provienen de cultivos tradicionales y los que provienen de semillas modificadas para retrasar su maduración, conocidos como "larga vida", ¿cuál elegirían? ¿Por qué?



CONCIENCIA Activa da

- Luego de leer el texto, reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan con toda la clase sus ideas.
- Después de escuchar las diferentes posiciones, escriban en forma individual qué criterio tienen ustedes sobre este tema y por qué.

1. ¿En qué creen que consiste una dieta saludable?
2. ¿Qué creen que deberían saber para poder resolver el problema planteado?



DIVERSIDAD DE ALIMENTOS

AUNQUE SUELEN USARSE COMO SINÓNIMOS, NO ES LO MISMO *ALIMENTARSE* QUE *NU-TRIRSE*. NUESTRO CUERPO NECESITA ENERGÍA Y SUSTANCIAS QUE OBTIENE DE LOS ALIMENTOS. PERO NO ES LO MISMO UN ALIMENTO QUE EL OTRO. HAY DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTOS QUE LE APORTAN DISTINTOS NUTRIENTES AL CUERPO.

¡MÉDICA! ActivAdos

Una de las relaciones que se establece entre los seres humanos y las otras especies es la depredación. Los seres humanos formamos parte de redes tróficas y nos alimentamos de otros seres vivos. Comemos productos que provienen de plantas y animales, y nos sirven ya que están integrados por los mismos componentes que el cuerpo humano. Todos los seres vivos estamos formados por células que, a su vez, están constituidas por moléculas, fundamentales para nuestra nutrición.

Alimentos y nutrientes

La **nutrición** es el proceso por el cual un alimento es transformado en **nutrientes** que aportan **energía**: mediante la respiración celular, se combinan los nutrientes con el oxígeno de la respiración, y esto da lugar a las sustancias complejas que construyen células, tejidos y órganos. Por eso, no es lo mismo un alimento que un nutriente: **alimento** es todo aquello que se ingiere, la comida y la bebida que entra al cuerpo. A medida que pasan por el sistema digestivo, los alimentos son cortados en partes muy chiquitas que se llaman **nutrientes**. Estos llegan a todos los rincones del cuerpo; dan energía y sustancias que ayudan a crecer, y a mantener el cuerpo fuerte y saludable.

Los alimentos aportan diferentes nutrientes, pero no todos los alimentos aportan la totalidad de los que el cuerpo necesita. Por eso, para que el cuerpo esté sano, debemos comer alimentos variados. Por ejemplo, no es posible alimentarnos todo el día con caramelos, no solo porque nos pueden provocar dolor de estómago, sino porque los caramelos contienen mucha azúcar y no nos proporcionan otras sustancias nutritivas que el cuerpo requiere.

Por ejemplo, la alimentación de un deportista no es la misma que la de una persona sedentaria. Y la alimentación de un niño no es igual que la de un adolescente.

Esto significa que debemos estar atentos a la cantidad y a la calidad de los alimentos que se ingieren. Comer mucho no significa “comer bien”. A veces, podemos comer mucho, pero comer mal: comer abundantes alimentos no implica obtener todos los nutrientes que el cuerpo necesita.

Con seguridad, escucharon hablar de la “comida chatarra” o “comida rápida”. La palabra *chatarra* quiere decir ‘basura’. Se llama así a los alimentos, como las hamburguesas, los panchos y las papas fritas, que son comidas ricas que habrán consumido más de una vez. Se les dio este nombre porque tienen mucha grasa y, si se comen en exceso, esta se acumula en el cuerpo y puede afectar la salud.



Los alimentos que tienen mucha grasa pueden causar obesidad y afectar la salud.



La alimentación debe ser variada y balanceada según la edad y la actividad.

Tipos de alimentos

Existe una gran diversidad de alimentos, de todos los tipos, colores, formas y sabores, con diferentes componentes y funciones. Para estar bien nutridos, es necesario conocer los tipos de alimentos, saber qué aporta cada uno al cuerpo y cuánto de ese alimento conviene incluir en la dieta de todos los días. Una forma de conocer los alimentos es clasificarlos. Existen diferentes formas de agruparlos, según distintos criterios.

- Según su origen, los alimentos se pueden clasificar en tres grupos:

Origen vegetal



Son los alimentos que provienen de las plantas. Entre ellos las verduras, las frutas, los cereales y los productos derivados, como la pasta o el pan.

Origen animal



Proceden de los animales. Son la carne, el pescado, los huevos, la leche y sus derivados, como el yogur, el queso y la manteca.

Origen mineral



Son los que no provienen ni de los animales ni de las plantas, sino de sustancias minerales, como el agua o la sal.

- Según su principal función nutritiva, los alimentos se pueden clasificar en tres grupos:

Alimentos energéticos



Son los que aportan energía; contienen hidratos de carbono o grasas.

Alimentos plásticos o estructurales



Son los que aportan proteínas y calcio, para la estructura del cuerpo.

Alimentos reguladores



Tienen la función de controlar las reacciones que ocurren dentro del cuerpo; contienen abundantes vitaminas y minerales.

- Según su composición, los alimentos se pueden clasificar en siete grupos representados en un círculo:

Grupo 1

Leche y derivados. Aportan proteínas, calcio, fósforo y vitaminas.

Grupo 2

Carne, pescados, huevos. Son alimentos que contienen proteínas, hierro y vitaminas del grupo B.

Grupo 3

Legumbres y frutos secos. Aportan energía gracias a su contenido de hidratos de carbono y aceites vegetales, además de proteínas de origen vegetal y fibra.

Grupo 4

Verduras y hortalizas. Aportan grandes cantidades de vitaminas y minerales, mucha agua, y pocos hidratos de carbono, proteínas y grasas.

Grupo 5

Frutas. Aportan vitaminas, minerales y agua.

Grupo 6

Pan, pastas, cereales y azúcar. Aportan carbohidratos y vitaminas del grupo B.

Grupo 7

Grasas, aceites y manteca. Tienen alto contenido de grasas y aceites.



El agua es un componente fundamental de la alimentación de todo ser vivo. Por eso, se ubica en el centro de la rueda acompañando a todos los alimentos. También se incluye a personas que están corriendo, porque, además de una buena alimentación, se recomienda la actividad física para estar sanos. Cada porción del círculo representa un grupo de alimentos que comparten entre sí propiedades nutritivas.

ActiVAdos

1. ¿Qué es un alimento?
2. ¿Qué es un nutriente?
3. ¿Cómo se relacionan la alimentación y la nutrición?
4. ¿Cuáles son las principales funciones de los alimentos?
5. ¿Por qué debemos alimentarnos de seres vivos?

Los alimentos, composición y función

Si observan el envase de los alimentos, verán que, en general, traen un recuadro que dice “información nutricional”. Esa información nos indica cuáles son los nutrientes que aporta el alimento, en qué cantidad están incluidos en él y cuánta energía contienen. Los principales nutrientes aportados suelen ser: **carbohidratos o hidratos de carbono, proteínas, lípidos (grasas, aceites), vitaminas, minerales, agua.**

Los carbohidratos

Los hidratos de carbono incluyen azúcares, almidón y fibras. El ejemplo más conocido de carbohidratos es el azúcar. En general, cuando el cuerpo necesita energía, la obtiene de estos carbohidratos sencillos. Son la mejor fuente de energía para crecer, y para cumplir con todas las actividades físicas y mentales. Existen otros carbohidratos, como el almidón y las fibras. Los azúcares están principalmente en las frutas; el almidón se encuentra en el pan, en las papas, el arroz y las harinas; y las fibras están en los vegetales.



Los carbohidratos simples, como el azúcar, son el elemento vital para el buen funcionamiento del cerebro.

Los lípidos

Los lípidos se conocen comúnmente como *grasas y aceites*. Aunque las grasas en exceso pueden ser perjudiciales, el cuerpo necesita un poco de grasa. Las grasas dan energía y son parte del material que forma a las células. Pero, si se comen en exceso, se acumulan en el cuerpo, en especial en la sangre, y pueden originar problemas de salud.



Los lípidos consumidos en exceso pueden provocar obesidad y enfermedades cardiovasculares.

Las proteínas

Las proteínas cumplen funciones variadas en el cuerpo. Son el material de construcción del cuerpo, porque ayudan a construir las células, los tejidos, los órganos. Además, tienen muchas otras funciones, como la defensa del organismo, y también como enzimas que ayudan a todas las reacciones químicas que ocurren en las células. Tanto los alimentos de origen animal como vegetal tienen proteínas. Hay proteínas en el pescado, la carne, el pollo sin piel, la leche descremada, la soja y la clara de huevo.



Es importante consumir proteínas para mantener altas las defensas del organismo.

Las vitaminas y los minerales

Las vitaminas

Se conocen con letras, por ejemplo vitaminas A, B, C, D, E, K, entre otras. Cumplen funciones diferentes y son fundamentales para tener buena salud. La vitamina A es buena para la vista, la vitamina K ayuda a cerrar las heridas, la vitamina C protege de algunas enfermedades. La mayoría se encuentra en los alimentos que consumimos a diario.



Las vitaminas y los minerales son nutrientes que no aportan energía, pero se necesitan para que el cuerpo esté sano y funcione en forma correcta.

Los minerales



Son esenciales para controlar las funciones del cuerpo y conservar la salud. Entre ellos el potasio, calcio, sodio, yodo y hierro. El calcio, por ejemplo, es fundamental para formar los huesos y los dientes, y la falta de potasio puede causar calambres en los músculos. Los minerales se encuentran fundamentalmente en la leche, los vegetales y los granos enteros (integrales).

El agua

El agua es un nutriente fundamental para el cuerpo. El agua se pierde al transpirar, al respirar y a través de la orina. Si el agua que se pierde no se repone, el cuerpo puede deshidratarse y se perjudica su funcionamiento. Aunque los alimentos tienen agua, esa cantidad no es suficiente, y hay que tomar agua como bebida, en especial al hacer ejercicio o practicar un deporte.



El cuerpo humano está formado en su mayor parte por agua. Es fundamental mantener los niveles de agua para que el cuerpo funcione correctamente.

Alimentos y energía

Las etiquetas de los alimentos muestran las calorías que aportan. Los componentes de la dieta que pueden aportar energía al organismo son los carbohidratos, los lípidos y las proteínas. En general, la célula aprovecha, en primera instancia, los carbohidratos como fuente de energía. Solo en caso de que se agoten los carbohidratos, las células recurren a los lípidos almacenados en el tejido adiposo, los depósitos de grasas debajo de la piel; y, en última instancia, a las proteínas, como fuente de energía. La cantidad de energía que se puede obtener a partir de estos componentes se expresa en kilocalorías o Calorías (con mayúscula).

COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS	VALOR ENERGÉTICO LIBERADO EN EL ORGANISMO (KCAL/G*)
Glúcidos	4
Proteínas	4
Lípidos	9

*Kilocalorías que se obtienen al degradar un gramo de la sustancia dentro de las células.

LEER EN TODOS LADOS

Leer la información en el envase es importante para saber cómo está compuesto el alimento y decidir si consumirlo o no. Los envases de alimentos aportan información al consumidor acerca de su composición y su valor energético. También se indica la presencia de *aditivos*, que son sustancias químicas que no tienen valor nutritivo, pero se agregan para evitar que el alimento se ponga en mal estado (conservantes), para mejorar su color (colorantes) o para alterar o favorecer su gusto (saborizantes). En aquellos alimentos bajos en calorías, se indica en el envase el uso de edulcorantes artificiales. La fecha de envasado y la de vencimiento son un dato importante para tener en cuenta, ya que los alimentos se deterioran con el tiempo y pueden ser causa de malestares. En muchos casos, el envase especifica la presencia de algún componente que no pueden consumir quienes sufren determinadas enfermedades, como los celíacos o los diabéticos.

ActiVAdos

1. ¿Cuáles son los nutrientes que se usan principalmente para obtener energía?
2. Mencionen algunas comidas que sean buenas para incorporar vitamina C.
3. Mencionen un mineral que sea necesario para tener huesos fuertes.
4. ¿Por qué es fundamental incluir proteínas en las comidas?
5. ¿Por qué son fundamentales las vitaminas y los minerales si no aportan materia ni energía en cantidades importantes?

UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE

AUNQUE CADA PERSONA ES DIFERENTE Y NECESITA UNA ALIMENTACIÓN PARTICULAR, EXISTEN INDICACIONES BÁSICAS QUE SE ADAPTAN A TODOS LOS INDIVIDUOS PARA MANTENER UNA DIETA EQUILIBRADA. LOS ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN DIFUNDEN LAS RECOMENDACIONES PARA UNA ALIMENTACIÓN SANA.

¿Qué es una dieta equilibrada?

La **dieta** es aquello que comemos diariamente. Una dieta equilibrada es la que aporta la cantidad y calidad adecuada de nutrientes que el organismo necesita para cubrir sus requerimientos de materia y de energía, y mantener la buena salud. Una alimentación equilibrada debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Ser variada: incluir los diferentes tipos de alimentos.
- Ser balanceada: aportar nutrientes en las proporciones recomendadas.
- Cubrir los requerimientos diarios de energía.
- Aportar vitaminas, **aminoácidos esenciales** y **ácidos grasos esenciales**.
- Adaptarse a las necesidades particulares de cada organismo.
- Estar libre de sustancias que impliquen un riesgo para la salud.

Si bien las dietas deben ser planificadas "a medida" de cada persona, existen recomendaciones generales que se aplican a todos los individuos y que los nutricionistas suelen difundir a través de gráficos, como el óvalo nutricional, la pirámide y el plato.

GLOSARIO

ácidos grasos esenciales. Los ácidos grasos son las unidades que forman a los lípidos. No se fabrican en el cuerpo y se deben obtener sí o sí de los alimentos.

aminoácidos esenciales. Los aminoácidos son las unidades que forman a las proteínas. No se fabrican en el cuerpo y se deben obtener sí o sí a partir de los alimentos.

El óvalo nutricional argentino

En este caso, se representa el óvalo alimentario para una dieta argentina balanceada, que incluye los diferentes grupos de alimentos, el consumo diario de agua y la actividad física.

Dietas saludables

LA DIETA
Está calculada según las costumbres y la disponibilidad de alimentos en nuestro país.

EL AGUA
Incorpora el consumo de agua como elemento fundamental de la dieta, pues está presente en todos los procesos metabólicos y en la eliminación de toxinas.
Consumo diario: de 1,5 a 2 litros.

aceites y grasas alto contenido de lípidos

carnes, pescados, huevos aportan proteínas minerales (hierro y calcio), vitaminas y lípidos

lácteos aportan proteínas, lípidos y carbohidratos, vitaminas y calcio (esencial para huesos y dientes)

LOS GRUPOS ALIMENTICIOS
Se han representado con ilustraciones de alimentos locales fácilmente reconocibles por los argentinos.

azúcares contienen hidratos de carbono

actividad física diaria

frutas y verduras alto contenido de agua, vitaminas, minerales y carbohidratos

LAS PROPORCIONES
El uso de la perspectiva en la ilustración de los distintos grupos de alimentos sugiere cantidades proporcionales para lograr una dieta equilibrada.

cereales, legumbres, pastas aportan fundamentalmente hidratos de carbono, algunas vitaminas y minerales

Los especialistas recomiendan una dieta balanceada, agua y actividad física. (Adaptado de Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas).

El óvalo nutricional muestra la variedad de alimentos y las proporciones necesarias para una alimentación saludable. El óvalo se debe leer en sentido inverso a las agujas del reloj. Es decir, el componente primero es el agua, después sigue el consumo de hidratos de carbono complejos, luego alimentos con menor cantidad de hidratos de carbono, pero que incorporan proteínas, grasas y gran contenido vitamínico. Al finalizar el recorrido, se incluyen alimentos que contienen proteínas y grasas. Y por último, los alimentos con mayor contenido de grasas y los azúcares.

La pirámide

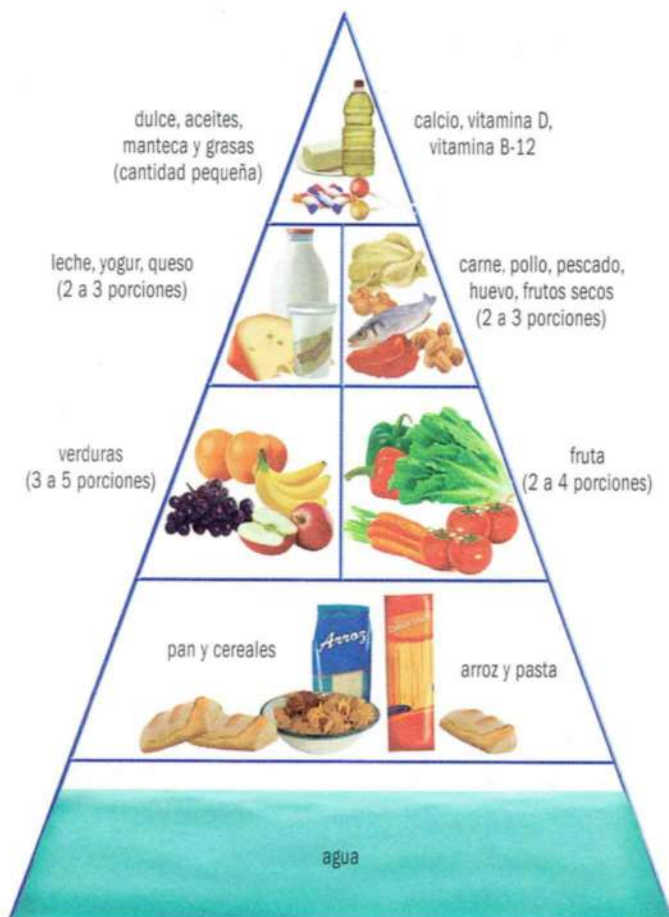
Otra forma de mantener una dieta saludable es guiarse por la "pirámide de alimentos", que muestra los diferentes grupos y las porciones diarias que sería recomendable comer cada día. La base de la pirámide muestra los grupos de alimentos que deben incluirse en mayor cantidad, mientras que la punta de la pirámide indica cuáles son los alimentos que conviene incluir en menor cantidad.

El agua está en la base de la pirámide porque es una de las sustancias más importantes para mantener la salud del organismo. Esta representa más de la mitad del peso del cuerpo, por lo que se considera uno de los nutrientes más importantes para gozar de buena salud. Aunque las frutas y las verduras tienen agua en su interior, esta cantidad resulta insuficiente para cubrir nuestras necesidades. Por este motivo, es necesario tomar aproximadamente ocho vasos de agua por día. El consumo de agua es siempre necesario, pero, muy especialmente, en climas cálidos, en épocas de verano y cuando se hace un ejercicio intenso.

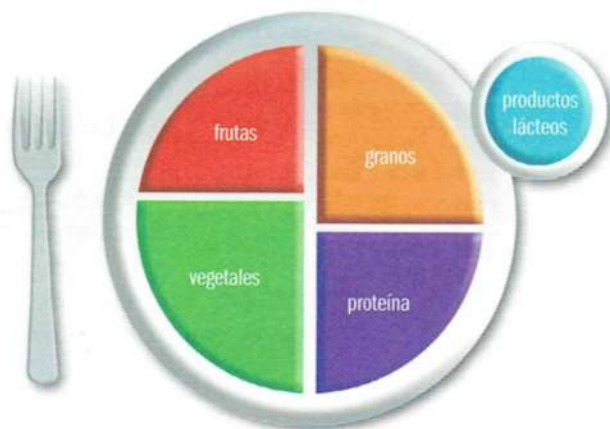
El plato

Una nueva forma de calcular cuánto comer de cada grupo de alimentos por día, es el "plato nutricional". El plato está dividido en cuatro partes desiguales según la cantidad del alimento recomendado:

- La mitad del plato tiene que tener vegetales y frutas. Debe incluir vegetales verdes, como la espinaca y el brócoli, y vegetales anaranjados, como la zanahoria y la calabaza.
- Conviene comer diferentes frutas por día, en especial, frutas frescas en lugar de enlatadas.
- Los granos deberían ser integrales, como granos de trigo, de maíz o de arroz. Por ejemplo, conviene comer pan negro integral o galletitas integrales.
- Es recomendable tomar leche o yogures descremados, porque tienen menos grasas.
- Es mejor tomar agua que bebidas con azúcar, como las gaseosas.
- Si comen carne, es bueno que tenga poca grasa, como el pescado y el pollo.
- Es conveniente reducir el consumo de sal.



En la pirámide nutricional, los alimentos se ordenan de la base a la cima según la proporción que deben ocupar en la dieta para garantizar una alimentación balanceada.



El plato nutricional representa la proporción de los diferentes grupos de alimentos que debería incluir la dieta.

ActiVAdos EN LA RED

Para más información sobre los alimentos modificados genéticamente accedan a: <http://goo.gl/PBGIV>*

*Este link pertenece a la página: <http://www.aula21.net/Nutriweb/transgenicos.htm>

ActiVAdos

1. ¿Cuáles son los alimentos que se consideran mejores para la salud según el óvalo, la pirámide y el plato nutricional?

2. ¿Cuáles son los grupos de alimentos menos recomendados en todos los casos?

DIETAS ESPECIALES

EXISTEN ETAPAS DE LA VIDA Y TRASTORNOS EN EL ORGANISMO QUE REQUIEREN DE DIETAS ESPECIALES. ES IMPORTANTE CONOCER QUÉ ALIMENTOS SE DEBEN CONSUMIR O SE DEBEN EVITAR EN ESTOS CASOS.

ACTIVAR LA DIETA

Si bien es necesaria una cocción adecuada de los alimentos para evitar la transmisión de gérmenes que podrían causar infecciones, existe en el mundo una tendencia creciente hacia la dieta crúdivegana. Quienes apoyan esta dieta sostienen que los alimentos naturales crudos poseen la mayor riqueza nutritiva posible. La comida cruda o "alimento vivo" está basada en hierbas silvestres, no incluye harinas, gluten, ni lácteos, y los alimentos no se exponen a temperaturas superiores a los 43 °C. Por encima de esa temperatura, no solo se destruirían nutrientes, especialmente vitaminas y enzimas, sino que las sustancias nutritivas sufrirían cambios químicos que podrían convertirlas en perjudiciales para la salud. Pero hay que saber seleccionar las plantas y conocer la proporción en que se deben consumir para evitar ciertos productos naturales que resultan tóxicos. La ciencia sigue investigando.

GLOSARIO

celiaquía. La celiaquía es la enfermedad que sufren las personas celiacas, y provoca la inflamación intestinal al exponerse al gluten, un grupo de proteínas presentes en las harinas de trigo, avena, cebada y centeno (TACC).

hemoglobina. La hemoglobina es la principal proteína de los glóbulos rojos en la sangre. Une el oxígeno y lo transporta a todas las células.

ActiVAdos

1. Justifiquen por qué la mujer embarazada necesita un aporte extra de calcio.
2. ¿Cómo justificarían el mayor requerimiento de nutrientes durante la niñez que en la etapa adulta?
3. ¿Por qué es importante que las etiquetas de los alimentos especifiquen sus componentes?

Etapas de la vida con requerimientos especiales

- **Embarazo.** La mujer embarazada necesita un aporte alto de proteínas para formar las células del bebé, calcio y vitamina D para ayudar a formar sus huesos, hierro para formar la **hemoglobina** de su sangre, y ácido fólico (un tipo de vitamina B) para formar su sistema nervioso.
- **Lactancia.** La madre que da de mamar debe aumentar el consumo de proteínas, vitaminas y calcio para producir leche en la cantidad y la calidad adecuada. La leche materna cubre los requerimientos nutricionales del bebé durante los primeros meses de vida y también le aporta defensas contra algunas enfermedades.
- **Niñez.** Los niños hasta los 12 años necesitan una mayor cantidad de alimentos en relación con su peso que un adulto, ya que el ritmo de producción de nuevas células es muy alto durante el crecimiento. Además, requieren mayor aporte de calcio y vitamina D para la formación de los huesos.
- **Adolescencia.** Las características que diferencian la adolescencia de cualquier otra etapa de la vida son: la maduración sexual, el aumento en la altura y el peso, y los cambios en la composición corporal. Todos estos procesos exigen una elevada cantidad de energía y nutrientes, especialmente vitaminas A, C y D, hierro y calcio, que deben incorporarse en la dieta.

Condiciones que requieren de dietas especiales

Algunas personas padecen trastornos que afectan ciertas reacciones de su cuerpo, como la transformación de los alimentos en su organismo. Esto los obliga a cumplir dietas especiales restringidas en determinados alimentos. Por ejemplo:

- Las personas diabéticas no pueden regular adecuadamente el nivel de azúcar en su sangre, entonces, deben reducir el consumo de azúcares en la dieta.
- Las personas **celíacas** no pueden ingerir el gluten contenido en las harinas de trigo, avena, cebada y centeno, ya que provoca irritación en su sistema digestivo y problemas en la digestión de nutrientes.



Algunos productos indican que son aptos para celiacos mediante un símbolo representado por una espiga de trigo atravesada.



Se considera que las grasas trans pueden generar depósitos de grasa en las arterias, por lo que son riesgosas si se consumen en exceso.

¿“Leer” alimentos?

Leer un texto no solo significa decodificar, sino fundamentalmente analizar y comprender la información que ofrece. En este caso, les proponemos leer y analizar la información que se encuentra escrita en la etiqueta de un alimento. Comprender esa información es importante para elegir qué alimentos comprar o comer, saber cómo conservar el alimento, cuándo se vence, etc. Prestando especial atención a las etiquetas de los alimentos, podremos lograr una dieta saludable.

¿CÓMO LO HACEN?

Para analizar la información de los envases que tienen, lean los datos que aportan y resuelvan.

- 1 ¿De qué alimento se trata?
- 2 ¿Cuál es el origen del alimento (vegetal, animal, mineral)?
- 3 ¿Dentro de qué grupo de alimentos lo incluirían, según la rueda de alimentos que estudiaron en el texto?
- 4 ¿Qué aspecto presenta el envase? ¿Qué colores y dibujos tiene? ¿Les parece que esto es importante para conocer el alimento? ¿Por qué?
- 5 Observen la imagen de la etiqueta que está en esta página. Analicen cuáles son los datos que se aportan en ella y verifiquen si el envase que ustedes trajeron aporta los mismos datos sobre la composición del alimento. ¿En qué se diferencian?
- 6 ¿Cuánta energía aporta el alimento según el envase?
- 7 ¿Qué datos ofrece el envase acerca del modo de conservar el alimento? ¿Por qué es importante ese dato?
- 8 ¿Indica el envase la fecha de elaboración y la de vencimiento? ¿Qué importancia tienen esos datos?

MATERIALES

Envases de galletitas, leche, yogur, quesos, bebidas, latas, y cualquier otro envase que tengan en casa o en la escuela.

- 9 En algunos envases, se indica la presencia de omega 9 como un factor saludable. Averigüen qué son los omega 9 y por qué son buenos.
- 10 Analicen un envase y anoten toda la información que encuentren en la investigación.

Información nutricional		
Porción 15g (1 sobre)		
	Cantidad por porción	%VD ^(*)
Valor energético	49 kcal=205kJ	2
Carbohidratos	10g	3
Proteínas	0,6g	1
Grasas totales	0,6g	1
Grasas saturadas	0g	0
Grasas trans	0g	-
Sodio	675mg	28

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
	Cantidad por porción	%VD ^(*)
Valor energético	27kcal=113kJ	1
Carbohidratos	4,3g	1
Proteínas	0g	0
Grasas totales	0,8g	1
Grasas saturadas	0g	0
Grasas trans	0g	-
Colesterol	0mg	-
Fibra alimentaria	0g	0
Sodio	320mg	13

* Los valores diarios se basan en una dieta de referencia. Los valores pueden variar dependiendo de las necesidades individuales.

¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes?
2. Respondan a las siguientes preguntas.
 - a. Los envases, ¿dan información importante? ¿Por qué?
 - b. ¿Qué información faltaría en los envases que analizaron?
 - c. ¿Ustedes tienen en cuenta esta información al comer o comprar alimentos? ¿Por qué?
 - d. ¿Qué dato mirarían en un envoltorio de alfajor, por ejemplo?
3. Luego de realizar esta experiencia, a qué conclusiones llegaron sobre la importancia de la información nutricional para mantener una dieta adecuada?
4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de esta actividad? ¿Qué experiencias harían para seguir investigando este tema?

CÓMO MANTENER UNA DIETA ADECUADA

UNA DIETA ADECUADA TIENE EN CUENTA NO SOLO LA CANTIDAD Y LA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS QUE COMEMOS, SINO TAMBIÉN LA HIGIENE ALIMENTARIA. ESTO SE REFIERE A TODAS LAS MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE PARA GARANTIZAR QUE LOS ALIMENTOS SEAN SALUDABLES, Y QUE MANTENGAN, A LA VEZ, EL CONTENIDO NUTRICIONAL. SI NO SE RESPETA LA CANTIDAD, CALIDAD E HIGIENE DE LOS ALIMENTOS, ES POSIBLE PERJUDICAR LA SALUD



La obesidad está asociada a una dieta rica en grasas y a la falta de ejercicio, además de factores hereditarios.



En la actualidad, se venden alimentos fortificados con hierro, calcio y vitaminas, que pueden ayudar a mantener una dieta saludable.

Los trastornos de la alimentación: de la obesidad a la desnutrición

Existen diferentes trastornos de la alimentación que pueden ser por falta, deficiencia o exceso de nutrientes. Un niño obeso puede estar malnutrido al igual que un niño muy delgado. Por esto, es importante controlar la alimentación tanto en su cantidad como en su calidad. Se llama **malnutrición** a cualquier dieta que no sea equilibrada, ya sea por ausencia, escasez o exceso de nutrientes, y que tiene un impacto negativo sobre la salud. Según cuál sea el trastorno alimentario, su duración y la etapa de la vida en que ocurre, sus consecuencias sobre la salud pueden ser desde simples molestias hasta deficiencias en el desarrollo. En general, la detección temprana de estos trastornos permite un tratamiento eficaz.

La **obesidad** es un caso de malnutrición frecuente en los países desarrollados. Está asociada a una dieta rica en grasas y a la falta de ejercicio. La obesidad aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades, como diabetes, hipertensión, deficiencias coronarias e infartos. Aunque pueden existir factores hereditarios que predisponen a la obesidad, es posible controlarla mediante una dieta y ejercitación adecuadas.

La **desnutrición** es la carencia o deficiencia de nutrientes y representa otro caso particular de malnutrición, que puede exponer al organismo a trastornos del crecimiento durante la niñez, falta de energía, y menor capacidad de trabajo y concentración. Ocurre cuando una persona no accede a la cantidad mínima de determinados nutrientes necesarios.

Pero no siempre la desnutrición es sinónimo de falta de alimentación o de bajo peso, sino que también puede deberse a la carencia de un único nutriente, por ejemplo de hierro, vitamina A o yodo. Esto se conoce como **desnutrición oculta** porque, en ocasiones, no se manifiesta en forma externa, pero se detecta a través de un análisis de sangre. Por ejemplo, un niño que tiene un peso saludable puede sufrir anemia —escasez de glóbulos rojos en la sangre— debido a una dieta pobre en hierro.

Cuando son muchos los nutrientes deficientes en la dieta, se habla de **desnutrición calórico-proteica**, y es característica de los sectores de la población más pobres. Si estas carencias ocurren durante los primeros dos años de vida, las consecuencias negativas sobre el desarrollo pueden ser irreversibles.

También se manifiestan otros trastornos de la alimentación, como la **bulimia** y la **anorexia**, que se caracterizan por una ingesta que linda entre el exceso y la carencia de alimentos, y que pueden tener serias consecuencias sobre la salud si no se detectan y tratan a tiempo.

La higiene alimentaria

Para mantener la salud, no alcanza solo con cuidar el tipo y la cantidad de alimentos que comemos, también hay que saber cómo se preparan, cómo se conservan, cómo se lavan, es decir, cuidar la higiene alimentaria.

El término *higiene alimentaria* se refiere a todas las medidas que hay que tomar para que los alimentos estén en buenas condiciones y no se contaminen con microorganismos del aire, del agua o de nuestras manos. Si no se toman en cuenta estas medidas, y los alimentos no están en buen estado, pueden causar enfermedades. Hay muchas cosas que podemos hacer para mantener la higiene alimentaria, entre ellas:

- Lavarse las manos antes y después de preparar los alimentos, y durante su preparación.
- Lavarse las manos después de ir al baño, ya que la materia fecal tiene bacterias que pueden contaminar la comida.
- Guardar los alimentos en recipientes cerrados para protegerlos de microbios, insectos y de otros animales que haya cerca.
- Cocinar completamente los alimentos, como la carne, para matar microorganismos que podrían estar presentes en ellos.
- Hervir algunos alimentos, como sopas y guisos.
- No dejar alimentos cocidos a temperatura ambiente por más de dos horas.
- Poner rápidamente en la heladera o el congelador los alimentos crudos y los que pueden pudrirse.
- No guardar comida mucho tiempo, aunque sea en la heladera.
- Usar agua potable, que resulta segura.
- Elegir alimentos sanos y frescos.
- Lavar bien las frutas, verduras, y hortalizas, en especial si se van a consumir crudas. Se pueden agregar dos gotitas de lavandina al agua para matar gérmenes que podrían estar en los alimentos crudos.
- No comer alimentos después de su fecha de vencimiento.



Los alimentos pueden contaminarse con hongos que hay en el aire. Esto se ve como una pelusa gris o blanca sobre su superficie.



Los alimentos en lata se mantienen más tiempo, pero hay que prestar atención a la información de la etiqueta. Si una lata está hinchada, puede indicar una contaminación.

Activados

1. Lean atentamente y respondan.

La *divulgación científica* tiene por objetivo difundir, a través de diferentes medios, temas vinculados a la ciencia en un lenguaje claro y accesible para el público en general. Aprender a analizar las noticias y el modo de presentarlas permite adoptar una actitud crítica frente a la información para tomar decisiones sobre aspectos como la nutrición y la salud. Por ejemplo, en muchas ocasiones, las publicidades recurren a argumentos "científicamente probados" para estimular el consumo.

a. Elijan artículos sobre salud y alimentos transgénicos que se difunden en diarios o revistas y analicen cada artículo usando la siguiente guía.

- ¿Cuál es el medio que la difunde?
- ¿Les parece que el título es claro? ¿El contenido de la nota responde al título? Justifiquen las respuestas.
- ¿El lenguaje es accesible para un público general? ¿Se emplean conceptos científicos específicos? ¿Cuáles?
- ¿La nota está firmada por un autor? ¿Por qué eso es importante?
- Resuman en un párrafo de cinco líneas el contenido del artículo.

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿De dónde obtiene el cuerpo las sustancias y la energía que necesita?
- ¿Cuáles son los siete grupos de alimentos?
- ¿Qué origen pueden tener los alimentos?
- ¿Cómo se puede saber cuánto comer de cada grupo de alimentos?
- ¿Por qué es importante leer las etiquetas de los alimentos?
- Expliquen la diferencia entre malnutrición y desnutrición. Den ejemplos de cada uno.
- ¿Es posible que una persona que se “alimenta bien” sufra de malnutrición? Den un ejemplo.
- Repasen las medidas de higiene de los alimentos y discutan con sus compañeros cuáles de estas medidas conocían, cuáles no, cuáles les parecen que se cumplen en sus casas y en la escuela, y qué creen que deberían hacer para mejorar sus propias medidas de higiene.

2. Redacten un texto que explique el mensaje de esta imagen.



3. Completen la grilla con las palabras que faltan según las definiciones.

1.	A				
2.	L				
3.	I				
4.	M				
5.	E				
6.	N				
7.	T				
8.	O				
9.	S				

Definiciones:

- Componente del cuerpo humano que se debe consumir todos los días y debe ser potable.
- Tipo de nutriente en el que se incluyen las grasas y los aceites.
- Nutriente que tiene como principal función la “construcción” del cuerpo.
- Tipo de nutrientes que se necesitan en poca cantidad, pero son fundamentales para regular reacciones del cuerpo. Se los conoce con diferentes letras.
- Principales alimentos de la dieta según el “plato nutricional”.
- Origen de algunos alimentos, como la sal y el agua.
- Alimentos de origen vegetal, dulces y de muchos colores y sabores.
- Tipo de malnutrición que se manifiesta con un exceso de peso.
- Aspecto de la vida que se mantiene o mejora con una buena alimentación, ejercicio y descanso.

4. Señalen si las siguientes afirmaciones son correctas (C) o incorrectas (I). Justifiquen sus respuestas.

- ☐ En la etapa de crecimiento es bueno tomar leche.
- ☐ Los fideos son un tipo de alimento energético.
- ☐ A veces, podemos comer mucho y estar malnutridos.
- ☐ El pan es un alimento de origen animal.
- ☐ El queso es de origen vegetal.
- ☐ No se deben dejar alimentos a temperatura ambiente más tiempo del necesario.

5. Observen con atención las imágenes. ¿Podrían asociarlas con alguno de los temas que estudiaron en este capítulo? Escriban en sus carpetas una breve explicación sobre cada una de ellas.



COMBINETELA Activa da

- Relean el texto de la página 199, y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre la relación entre alimentación y salud se ha modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

LA REPRODUCCIÓN Y EL DESARROLLO EN EL SER HUMANO

Reproducción humana · Reproducción sexual · Sistema reproductor femenino · Ciclo menstrual y ovulación · Sistema reproductor masculino · Fecundación y desarrollo · Embarazo y parto · Enfermedades de transmisión sexual y su prevención · Métodos anticonceptivos · Planificación reproductiva · Reproducción asistida

15

CAZA
pág. 14 CIENCIAS

Tratamientos de fertilización asistida, ¿sí o no?

Cada año, millones de parejas en el mundo tienen problemas para concebir un hijo. Según datos que publicó la Organización Mundial de la Salud en 2010, se estima que unos 48 millones de parejas presentan infertilidad, es decir, no pueden concebir hijos por métodos naturales. En las últimas décadas, la ciencia y la tecnología experimentaron grandes avances, y, en la actualidad, un enorme número de parejas en el mundo se benefician con los tratamientos de reproducción asistida.

El primer niño gestado a partir de un método de fertilización asistida nació en Inglaterra en 1978, y, desde entonces, nacieron en el mundo más de 4 millones de bebés gracias a la aplicación de estos métodos. Sin embargo, hay quienes no acuerdan con la intervención de la ciencia y la medicina en la concepción de un hijo, porque no lo consideran un hecho natural. En nuestro país, en junio de 2013, se sancionó una ley que les facilita a las personas acceder a estos costosos tratamientos. Más allá de los métodos de fertilización asistida, quienes no pueden tener hijos cuentan con la posibilidad de adoptar un niño, un hecho que, hoy por hoy, es conocido y aceptado. Hasta hace algunas décadas, tanto la infertilidad como la adopción eran temas de los que no se hablaba, generalmente por vergüenza. Incluso, quienes llegaban a adoptar, en ocasiones no le contaban al niño acerca de su verdadero origen.

¿Conocen casos de padres que hicieron tratamientos de fertilización asistida? ¿Qué saben de ello? ¿Cómo resultó el proceso? ¿Y casos de hijos adoptivos? ¿Qué saben de ellos? ¿Qué camino les parece más viable para llegar a ser padres? ¿Hasta qué punto debe interceder la ciencia en estos casos?



CONCIENCIA ACTIVA da

- Reúnanse en grupos e intercambien sus opiniones.
- Debatan sus ideas con toda la clase.
- Después de escuchar las diferentes opiniones, escriban individualmente qué decisión tomarían y por qué.

1. ¿Qué aspectos consideran importantes para decidir si se recurrirá a métodos de fertilización asistida o a la adopción de un niño?
2. ¿Qué creen que deberían saber para poder resolver el problema planteado?

LA REPRODUCCIÓN EN EL SER HUMANO

LOS SERES HUMANOS TIENEN LA CAPACIDAD DE GENERAR NUEVOS ORGANISMOS MEDIANTE EL PROCESO DE REPRODUCCIÓN EN EL QUE INTERVIENEN DOS INDIVIDUOS DE DIFERENTE SEXO.

Activados

Los sistemas de control del cuerpo humano son el sistema nervioso y el sistema endocrino. El sistema nervioso envía mensajes mediante las células nerviosas o neuronas, y controla funciones rápidas y a corto plazo. El sistema endocrino consta de órganos o células llamadas *glándulas endocrinas* que producen y liberan hormonas. Las hormonas viajan por la sangre y llegan a diferentes órganos, a los que les indican cuál es la función que deben cumplir.

La función de la reproducción

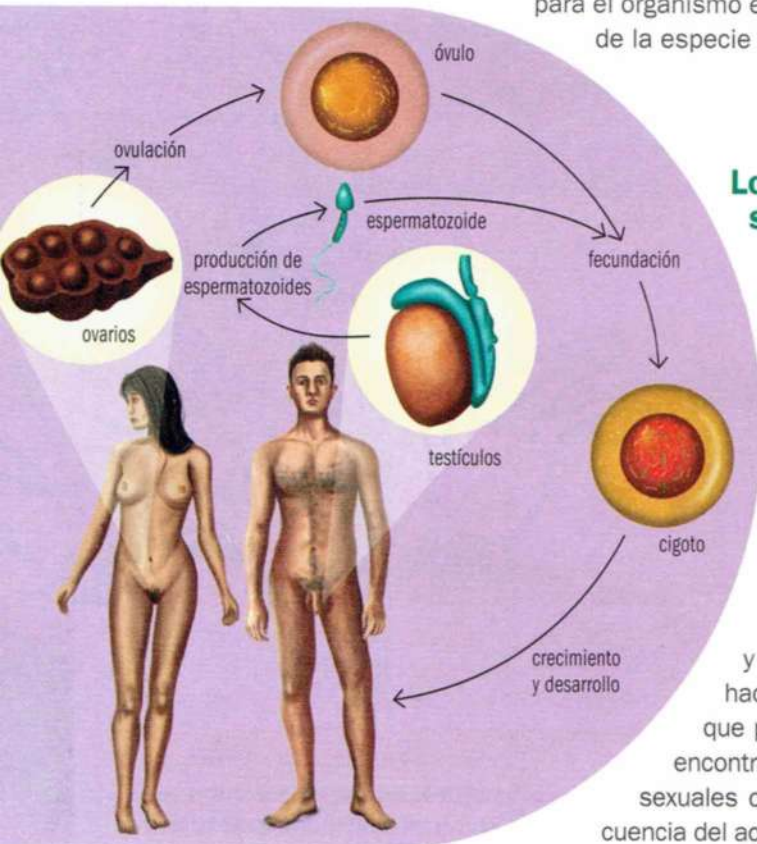
Cuando intentamos definir qué es un ser vivo, una de las primeras características en la que pensamos es la **reproducción**. Los seres vivos, a diferencia de los entes inanimados, tienen la capacidad de reproducirse, de dar origen a otros seres vivos. En la actualidad, se sabe que todos los seres vivos –microbios, vegetales y animales– surgen a partir de otros a través del proceso de reproducción. El modo en que ocurre la reproducción y las estructuras que participan en cada tipo de especie son diferentes, pero, en todos los casos, los progenitores dan origen a nuevos individuos a los que les transmiten sus características, por eso, los hijos son parecidos a sus padres.

A diferencia de otras funciones propias de los seres vivos, como la alimentación, la respiración o la excreción, la reproducción no es una función vital para el organismo en sí mismo. Un ser vivo puede no reproducirse a lo largo de su vida y no por eso dejará de vivir o de considerarse un ser vivo. Sin embargo, la reproducción es una necesidad de la especie, porque permite que, una vez muerto un organismo, la vida continúe en sus descendientes. Por lo tanto, la reproducción no es vital para el organismo en sí, sin embargo, es esencial para la continuidad de la especie a la cual este pertenece.

Los seres humanos se reproducen sexualmente

Los seres humanos nos reproducimos sexualmente mediante la relación de dos individuos, un hombre y una mujer. Los órganos que cumplen con la función de la reproducción forman el **sistema reproductor masculino y femenino**.

Durante la etapa fértil de su vida, el hombre y la mujer producen en el sistema reproductor un tipo especial de células, las **células sexuales**, también llamadas **gametas**. Las células sexuales masculinas son los **espermatozoides**, y las femeninas, los **óvulos**. Cuando un espermatozoide y un óvulo se unen en el proceso de fecundación, se hace posible el comienzo de una nueva vida. Pero, para que puedan unirse, el óvulo y el espermatozoide deben encontrarse. Normalmente, el encuentro entre las células sexuales ocurre dentro del cuerpo de la mujer, como consecuencia del acto sexual entre la pareja. A partir de la fecundación, se forma la primera célula del nuevo organismo, el **cigoto**, que se multiplica y forma todo el cuerpo del nuevo ser.



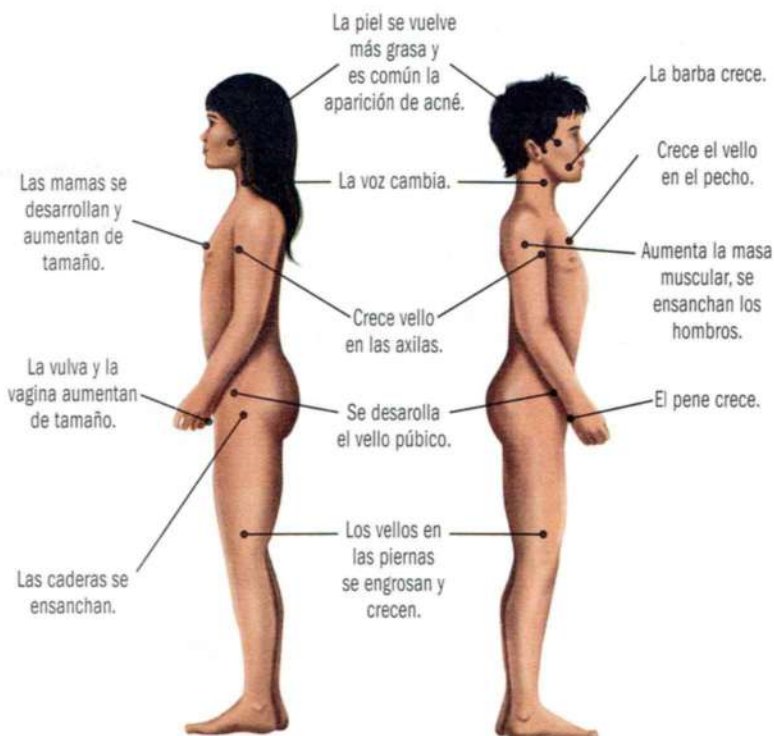
A partir de la pubertad, el hombre y la mujer producen células sexuales que pueden unirse y formar un nuevo individuo que, a su vez, al crecer podrá reproducirse y formar más individuos.

Las hormonas sexuales y los cambios en la pubertad

Cada persona nace con un sistema reproductor, femenino o masculino. Esta es una **característica sexual primaria**, y es el principal rasgo que diferencia a un varón de una nena durante la niñez. Aproximadamente entre los 11 y los 12 años, el cuerpo de las mujeres y el de los varones comienzan a manifestar ciertos cambios notorios a nivel interno y externo, asociados a la capacidad de reproducirse. Las hormonas sexuales participan en este proceso de desarrollo sexual de varones y mujeres, y el sistema reproductor tiene la capacidad de procrear y generar un nuevo ser humano. Esta etapa de cambios, tanto internos como externos, se denomina **pubertad**. Los cambios que se producen en esta etapa y que distinguen con más claridad el cuerpo de una mujer del de un varón se denominan **caracteres sexuales secundarios**. En las mujeres, la primera menstruación es una señal de que se está atravesando la pubertad; en los varones, el comienzo de la pubertad se relaciona con la producción y la liberación de espermatozoides mediante eyaculación. Todos estos cambios se deben a que, en esta etapa de la vida, aumenta en el cuerpo de varones y mujeres la secreción de las **hormonas sexuales** que intervienen en los procesos de desarrollo sexual y reproducción. Las principales hormonas sexuales son la **testosterona** en los varones, y los **estrógenos** y la **progesterona** en las mujeres. La testosterona se produce en los testículos, y las hormonas femeninas, en los ovarios. Desde allí, se liberan y ejercen su acción sobre diferentes órganos del cuerpo.

Estas hormonas son las responsables de los cambios corporales internos y externos que marcan el comienzo del período fértil de la vida. De hecho, comienzan a evidenciarse cambios en el carácter y en la conducta de los púberes y los adolescentes, que incluyen comportamientos de atracción y seducción hacia otro individuo.

Algunos de los cambios evidentes que se producen en el cuerpo son comunes en ambos sexos, como el crecimiento acelerado, el ensanchamiento corporal, y la aparición de vello en el pubis y las axilas; otros son propios de cada sexo.



La presencia de órganos sexuales femeninos o masculinos se denomina **caracteres sexuales primarios**. A partir de la pubertad, se desarrollan los **caracteres sexuales secundarios**, que diferencian claramente a un hombre de una mujer.

ActivAdos

1. ¿Por qué se considera que la reproducción no es una función vital para el organismo? ¿Y para la especie humana?
2. Mencionen la diferencia que existe entre caracteres sexuales primarios y caracteres sexuales secundarios.
3. ¿Cuáles son los cambios que se manifiestan en el cuerpo de varones y mujeres a partir de la pubertad?
4. ¿Cuáles son las hormonas que intervienen en el desarrollo sexual?

EL SISTEMA REPRODUCTOR HUMANO Y LA FECUNDACIÓN

LOS SISTEMAS REPRODUCTORES FEMENINO Y MASCULINO ESTÁN CONSTITUIDOS POR ÓRGANOS SEXUALES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE REPRODUCCIÓN POR EL CUAL SE FORMA UN NUEVO INDIVIDUO A PARTIR DE DOS PROGENITORES DE DIFERENTE SEXO.

El sistema reproductor femenino

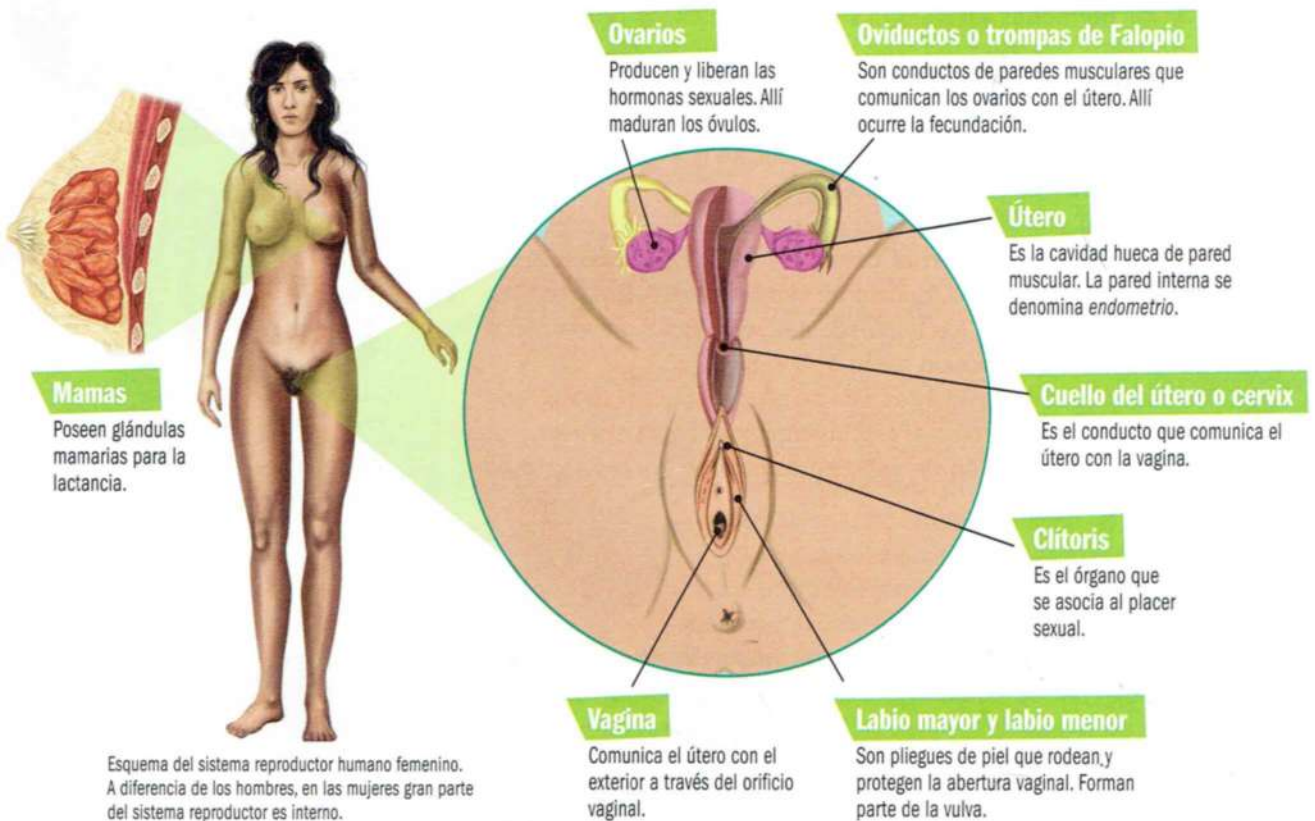
El sistema reproductor femenino está formado por órganos ubicados en la cavidad abdominal. Hay órganos sexuales internos—el útero, el cuello del útero, la vagina y los ovarios—y hay otros externos, que se ven a simple vista y que, en conjunto, se denominan **vulva**.

Los **ovarios** albergan a los **óvulos** que maduran dentro de ellos. A su vez, los ovarios funcionan como glándulas que liberan hormonas sexuales. En los ovarios, se producen y se liberan los estrógenos y la progesterona.

Cuando comienza la madurez sexual, todos los meses, un óvulo madura dentro del ovario y es expulsado hacia las **trompas de Falopio** u **oviductos** donde avanza hacia útero, impulsado por la contracción de las paredes musculares de los oviductos.

El **útero** es un órgano hueco ubicado en el abdomen, formado por paredes musculares elásticas que se ensanchan para albergar al feto durante el embarazo. El **cuello del útero** conduce a la vagina, un conducto por el cual penetran el pene y los espermatozoides durante el acto sexual, y también es el canal de salida del bebé durante el parto.

El orificio exterior de la vagina se encuentra envuelto por los pliegues de los **labios mayores** y **menores** pertenecientes a la vulva. El **clitoris** es una zona de gran sensibilidad en los órganos sexuales femeninos, y responsable de la sensación de placer sexual conocida como **orgasmo**. En las mujeres, el orificio vaginal que conecta con el exterior está separado del orificio urinario.



El ciclo menstrual: ovulación y menstruación

Las hormonas sexuales, además de controlar el crecimiento y el desarrollo, también regulan la producción de espermatozoides en los varones, y el ciclo menstrual y el embarazo en las mujeres.

El **ciclo menstrual** tiene lugar mensualmente a partir de la primera menstruación llamada **menarca**. Por acción de las hormonas sexuales, una vez al mes, un óvulo madura en el ovario; luego, el óvulo sale del ovario en el proceso denominado **ovulación**. Una vez fuera del ovario, el óvulo comienza su recorrido por los oviductos o trompas de Falopio hacia el útero. Las contracciones de las paredes del oviducto y el flujo que lo baña impulsan al óvulo en su recorrido, que puede llevar entre 24 y 72 horas. Si durante este recorrido por el oviducto el óvulo se encuentra con un espermatozoide, puede ocurrir la unión entre ambos; este proceso se denomina **fecundación** y es el primer paso en el desarrollo de un nuevo individuo.

En simultáneo, y también por efecto de las hormonas sexuales, el útero se prepara para recibir al nuevo individuo. La pared interna del útero, donde se instalará el embrión, denominada **endometrio**, comienza a engrosarse y a recibir abundante sangre que nutrirá al feto en el caso de que hubiera embarazo. En este caso, durante los meses que dure el embarazo, la mujer no volverá a ovular.

Si en el período de la ovulación no se produce la fecundación, el óvulo llega al útero, muere y es eliminado del cuerpo. Luego de dos semanas aproximadamente, el óvulo que no fue fecundado y el endometrio serán eliminados en un proceso denominado **menstruación**. Al desprenderse el endometrio, también se elimina la sangre que lo irriga, produciendo las pérdidas típicas de este período. Después de la menstruación, un nuevo óvulo comienza a madurar en el ovario, y el ciclo menstrual se inicia una vez más.



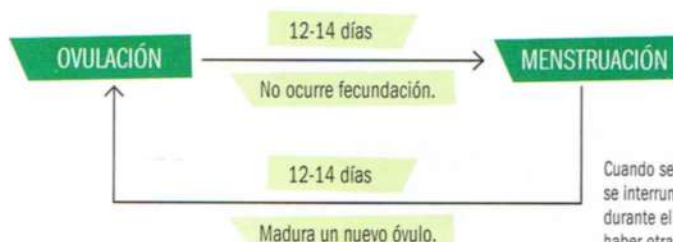
El óvulo es una célula mucho más grande que los espermatozoides que la rodean y contiene sustancias que nutrirán a las primeras células del embrión si se produce la fecundación.

ACTIVAR LA CIENCIA

¿Por qué hay chicas y chicos que comienzan la pubertad antes que otros? El inicio de esta etapa no se debe a un único factor. Algunas cuestiones, como el tipo de alimentación, el funcionamiento de una hormona que controla la formación de tejido adiposo del cuerpo o una alteración en un gen, son algunos de los factores conocidos hasta la actualidad.

Nuestro cuerpo responde a sus señales internas, pero también a estímulos externos que la ciencia no termina de identificar. El caso más extremo que se conoce es el de una niña peruana que tuvo su primera menstruación a los tres años de edad. Un enigma para la ciencia.

Esquema del ciclo menstrual



Cuando se produce la fecundación, el ciclo menstrual se interrumpe y no madura un nuevo óvulo. Entonces, durante el período que dura el embarazo, no puede haber otra fecundación ni menstruación.

ACTIVADOS

1. Observen la imagen del sistema reproductor femenino y, luego, señalen en ella:

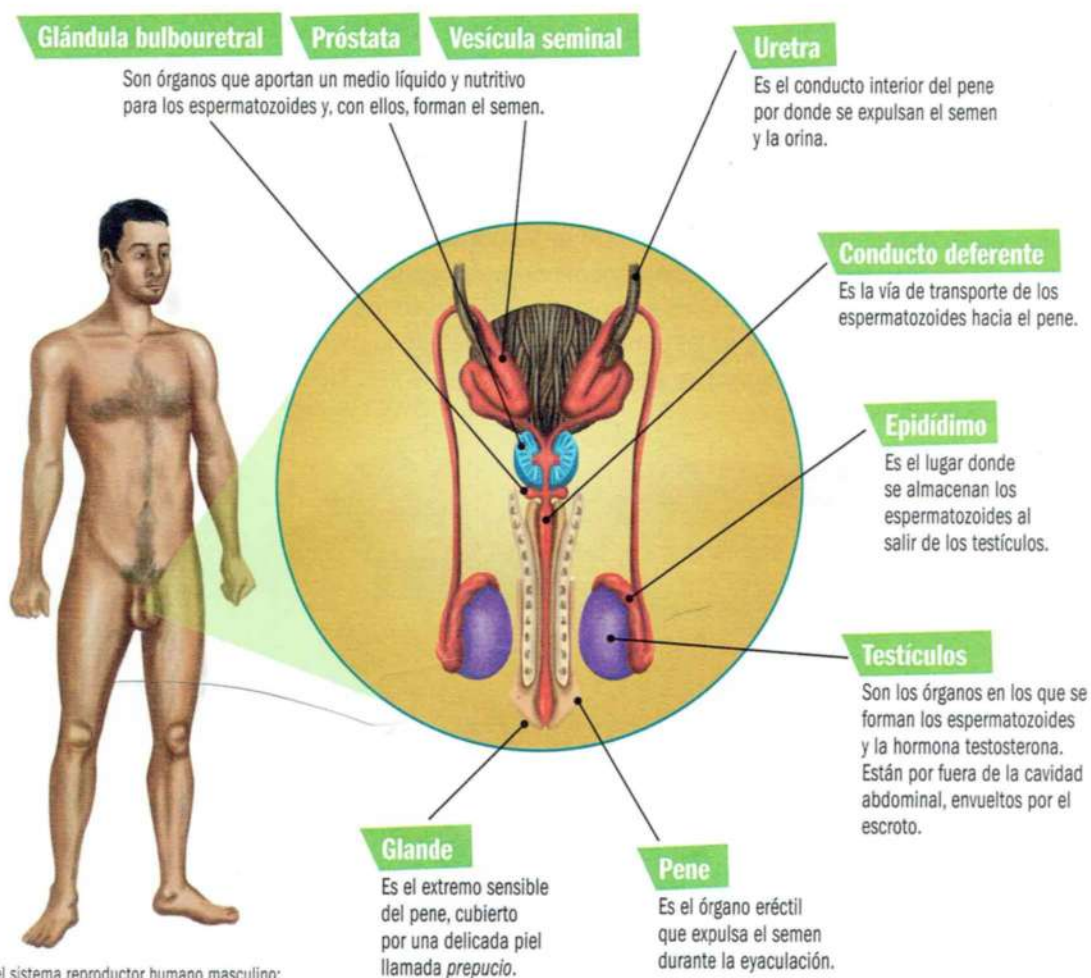
- El camino que recorre el óvulo desde que sale del ovario en caso de no ocurrir la fecundación.
- El camino que seguirían los espermatozoides en caso de entrar y ocurrir la fecundación.

El sistema reproductor masculino

¡MÉTELA EN TODOS LADOS!

Hay quienes desaconsejan el uso de pantalones ajustados en los hombres, ya que argumentan que esto podría reducir la producción de espermatozoides. ¿Por qué? Los espermatozoides se producen dentro de los testículos a una temperatura levemente inferior a la temperatura normal del cuerpo (36-37 °C). Si la temperatura testicular aumenta o disminuye, se podría alterar la producción de espermatozoides. El escroto tiene la capacidad de contraerse o relajarse, acercando o alejando los testículos del cuerpo. De ese modo, la temperatura testicular se mantiene 3 °C por debajo de la temperatura media, permitiendo la producción normal de espermatozoides. El uso de pantalones ajustados mantendría los testículos muy cerca del cuerpo, lo que causaría un aumento de su temperatura, y afectaría la producción normal de espermatozoides.

Los órganos reproductores masculinos maduran a partir de la pubertad y comienzan a producir diariamente millones de espermatozoides que pueden fecundar a un óvulo. El sistema reproductor masculino está formado por órganos que se ubican en el exterior del cuerpo, el **pene** y los **testículos**, y una serie de conductos y glándulas internas. Los espermatozoides se producen dentro de los testículos que están protegidos por una "bolsa" llamada **escroto**, donde maduran alrededor de 500 millones de espermatozoides por día. Los espermatozoides pasan desde los **testículos** al **epidídimo** y, de allí, viajan por los **conductos deferentes** hacia la **uretra**, que atraviesa el pene y, también, es el conducto por el que sale la orina que llega desde la vejiga. En el trayecto, se agregan líquidos formados por la **glándula accesoria**, la **vesícula seminal** y la **próstata**, que junto con los espermatozoides formarán el **semen**. Cuando el pene es estimulado, ocurre la erección y se puede producir la eyaculación, que es la expulsión de semen fuera del cuerpo. Si no ocurre la eyaculación, los espermatozoides mueren y son eliminados del cuerpo junto con otros desechos celulares.

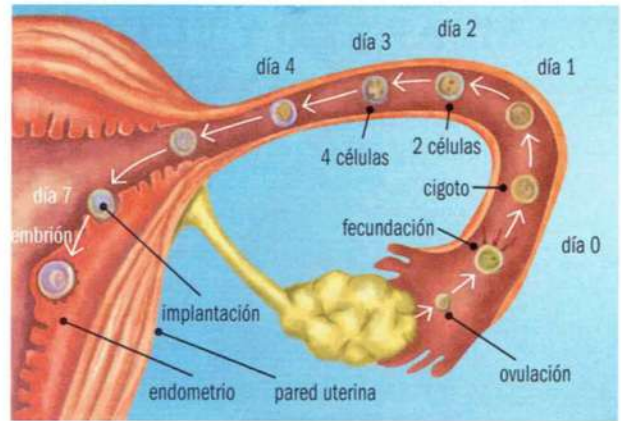


Esquema del sistema reproductor humano masculino; sus órganos y glándulas se ubican mayormente en el exterior del cuerpo.

Fecundación y formación del embrión

Cuando un óvulo y un espermatozoide se encuentran, puede ocurrir el proceso de **fecundación** que consiste en la formación de un embrión que se desarrollará dentro del útero materno. De los millones de espermatozoides que ingresan al cuerpo de la mujer en el acto sexual, solo uno podrá unirse con el óvulo. Esta unión se produce mientras el óvulo avanza por el oviducto o trompa de Falopio. Como resultado se formará una nueva célula, el **cigoto**, la primera célula del nuevo individuo. Una vez constituido, el cigoto comienza a multiplicarse y forma las primeras células del embrión que continúan su camino hacia el útero. A los siete días de la fecundación aproximadamente, el embrión, que ya tiene unas 120 células, llega al útero y se implanta en su pared interna, llamada **endometrio**. Al implantarse, el embrión se aferra al útero que lo protegerá y lo nutrirá durante los nueve meses de embarazo.

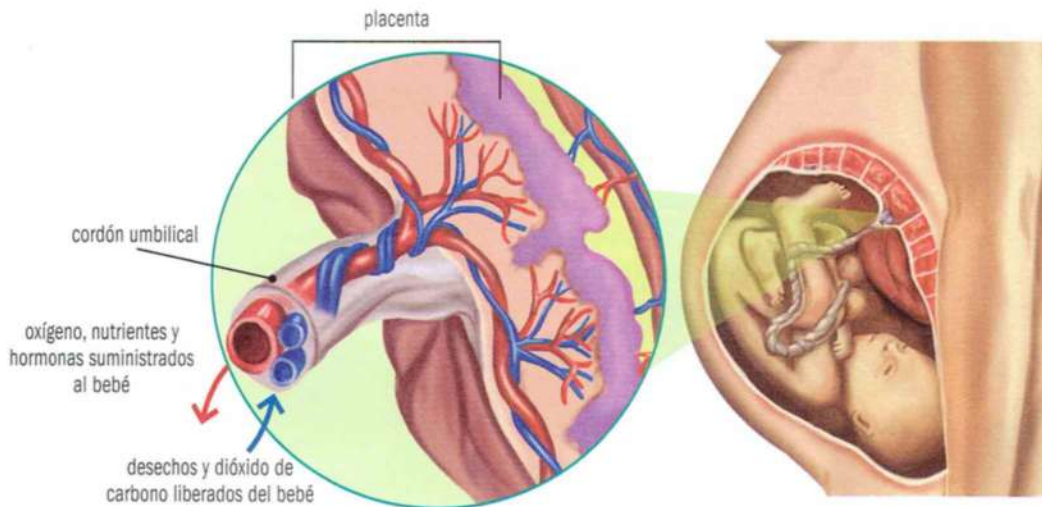
En el lugar donde se implanta el **embrión**, se formará la **placenta**, un tejido integrado por células de la madre y del hijo, y que será el nexo entre ellos. En la placenta, se encuentran los vasos sanguíneos de ambos; los del bebé llegan a través del **cordón umbilical**. En la placenta, los vasos sanguíneos intercambian nutrientes, gases y desechos. La madre le da a su hijo nutrientes y oxígeno, y el hijo le da a su madre los desechos que se producen en sus células. Durante la gestación dentro del útero, en el proceso de la nutrición, el feto no utiliza sus sistemas, ya que se encuentran en desarrollo, sino que los nutrientes y el oxígeno ingresan directamente en su sangre, y esta los lleva a sus células. Asimismo, los desechos que producen las células del embrión pasan a la sangre de la madre que los eliminará junto con sus propios desechos a través de la excreción.



La fecundación ocurre en las trompas de Falopio, y, desde allí, el embrión avanza hacia el útero, donde se aloja.

GLOSARIO

embrión. Etapa inicial del desarrollo de un ser vivo mientras se encuentra en el útero de la madre.



La placenta es el tejido a través del cual se produce el intercambio de sustancias entre la madre y su hijo.

ActivaDos

1. En la imagen del sistema reproductor masculino, señalen el recorrido que siguen los espermatozoides, desde el órgano donde se producen, hasta que son eliminados por el pene.
2. Expliquen los términos *ovulación*, *fecundación*, *implantación*, y la relación que existe entre ellos.

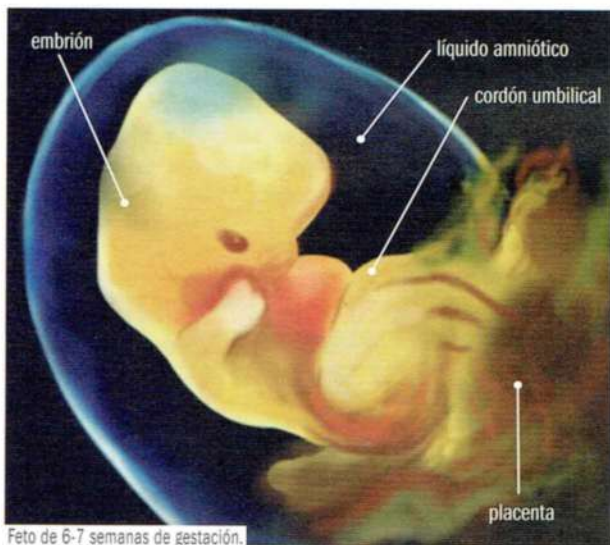
3. ¿Cuál es la función del cordón umbilical? ¿Por qué es fundamental su formación?
4. Indiquen en su propio cuerpo desde dónde salió el cordón umbilical que los unió a su madre durante la gestación.

EL EMBARAZO Y EL DESARROLLO DEL FETO

DURANTE LOS MESES DE EMBARAZO, LOS ÓRGANOS DEL NUEVO INDIVIDUO CRECEN Y SE DESARROLLAN DENTRO DEL ÚTERO DE LA MADRE. CUANDO LOS ÓRGANOS ESTÁN MADUROS, EL BEBÉ NACE A TRAVÉS DEL PROCESO DE PARTO.

La gestación: de una célula a un bebé

La **gestación** es el período de nueve meses durante el cual los órganos del nuevo ser crecen y se desarrollan dentro del útero de la madre. Se puede dividir este período en tres trimestres.



Primer trimestre de gestación (semanas 1 a 13)

En este período, el embrión adquiere su forma definitiva y comienzan a formarse los primeros esbozos de los órganos del futuro bebé. Al mes de vida, el embrión mide unos 5 milímetros de largo, se manifiestan los primeros latidos cardíacos, tiene ojos rudimentarios, y estructuras sencillas que serán sus brazos y piernas. El embrión está rodeado por una bolsa llena de líquido amniótico que lo protege, y ya se formó el cordón umbilical que llega a la placenta. Hacia el final del segundo mes la cabeza del embrión es bastante grande comparada con el resto del cuerpo, sus orejas y párpados están comenzando a desarrollarse, al igual que los dedos de las manos y de los pies. Al final del segundo mes, el feto llega a medir entre 3 y 4 centímetros de largo, y pesa alrededor de 2 o 3 gramos.

Segundo trimestre de gestación (semanas 14 a 27)

A partir del tercer mes, el embrión tiene un aspecto totalmente humano, y se lo denomina **feto**. A los cuatro meses, este mide 17 centímetros y pesa unos 120 gramos. En esta etapa, ya existen todos los sistemas de órganos y se puede distinguir el **sexo**. La piel es rojiza y arrugada, y el cuerpo se cubre de un vello suave. Aparecen **reflejos**, como el de sobresalto y el de succión. La madre ya puede percibir los movimientos del feto. Al sexto mes, el feto duerme y se despierta a intervalos regulares, su **cerebro** se desarrolla rápidamente al igual que sus **pulmones**. Al final del sexto mes, mide 37 centímetros y pesa 1 kilogramo aproximadamente.



Feto de 20 semanas de gestación.



La ecografía es una técnica que permite ver al embrión en tiempo real, y detectar el estado del futuro bebé, su sexo y cómo se está desarrollando.

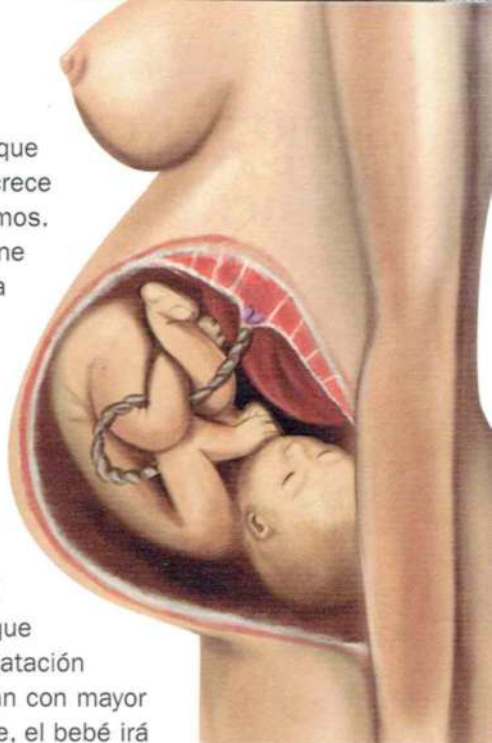
Tercer trimestre de gestación (semanas 28 a 40)

El séptimo mes da comienzo al tercer y último trimestre de embarazo, que finalizará con el **trabajo de parto** y el **nacimiento**. En este período, el feto crece y llega a medir alrededor de 50 centímetros, y puede pesar unos 3 kilogramos. Al finalizar el octavo mes, el bebé ocupa la mayor parte del útero y tiene poco espacio para moverse. En general, en este momento el feto adopta la posición definitiva para el parto, con la cabeza hacia abajo y las nalgas hacia arriba.

El parto y la lactancia

Al término del embarazo, los músculos de la pared del útero se mueven provocando **contracciones**, y el cuello del útero se dilata para permitir la salida del bebé. El bebé ya formado sale a través del orificio vaginal en el proceso de **parto**, que comienza con las contracciones del útero que empujan al bebé hacia fuera, la ruptura de la bolsa donde se aloja y la dilatación del cuello del útero. En la segunda etapa, las contracciones se presentan con mayor intensidad y frecuencia. Con cada contracción y con la ayuda de la madre, el bebé irá saliendo. Una vez que el bebé está fuera del cuerpo de la madre, se expulsa la placenta del útero y se corta el cordón umbilical, dado que el bebé ahora está listo para respirar, alimentarse y eliminar desechos a través de sus propios sistemas. El ombligo es el rastro que queda en el cuerpo de la unión con el útero materno.

Una vez que se produjo el nacimiento y se cortó el cordón umbilical, el bebé empieza a mamar, por lo tanto, ya utiliza su sistema digestivo para alimentarse. Durante el embarazo, los pechos de la madre han aumentado su tamaño y han comenzado a producir leche por acción de la hormona llamada **prolactina**. Luego, la producción de leche será estimulada con las succiones del bebé. Asimismo, este comienza a utilizar su propio sistema respiratorio para intercambiar aire con el ambiente y su sistema excretor para liberar desechos.



A partir de la semana 37 en adelante, el bebé está formado y sus órganos desarrollados para una vida fuera del útero.



Al término del embarazo, los músculos de la pared del útero se mueven provocando contracciones, y el cuello del útero se dilata para permitir la salida del bebé.



Al nacer, los médicos cortan el cordón umbilical para separar al bebé de la madre.

Activados

1. Expliquen la relación que existe entre los conceptos: *cigoto*, *embrión* y *feto*.
2. Dentro del útero, el feto no utiliza su propio sistema digestivo y respiratorio. ¿Cómo se nutre en esta etapa?
3. ¿Cuándo comienza un bebé a utilizar su propio sistema digestivo? ¿Y el sistema respiratorio?

LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL Y LA PLANIFICACIÓN REPRODUCTIVA

LLEVAR UNA VIDA SEXUAL RESPONSABLE PERMITE PREVENIR LOS RIESGOS DE CONTRAER UNA ENFERMEDAD DE TRANSMISIÓN SEXUAL, Y EVITAR EMBARAZOS NO DESEADOS.

Enfermedades de transmisión sexual

En la actualidad, se conocen más de 30 enfermedades de transmisión sexual (ETS). Estas son causadas por microorganismos que se transmiten de persona a persona a través del semen o de los fluidos segregados durante el contacto sexual (vaginal, anal u oral) con una persona infectada. En algunos casos, incluso, es posible que la persona infectada no presente síntomas o desconozca que está infectada, pero igualmente es transmisora de la enfermedad. Los **síntomas** de una ETS son variados y pueden ir desde secreción vaginal e irritación leve hasta dolor intenso; en ocasiones, solo se presentan cuando la enfermedad se encuentra en una etapa avanzada. En la mayoría de los casos, es posible tratar la enfermedad en sus primeras etapas, para eso es fundamental la consulta a un médico y los controles periódicos. Sin embargo, no todas las ETS tienen cura; por eso, en materia sexual, es muy importante la prevención. El único modo de prevenir eficientemente este tipo de enfermedades es usando preservativo durante todo el acto sexual, o mediante la abstinencia, que implica no mantener contacto sexual. Observen en el cuadro algunas de las ETS más usuales, sus síntomas y las formas de tratamiento y control.



En la Argentina, desde el año 2011, todas las niñas a los 11 años deben vacunarse contra el HPV. La vacuna es obligatoria y gratuita.

ENFERMEDAD Y AGENTE CAUSANTE	SÍNTOMAS	CONTROL Y TRATAMIENTO
Sífilis (bacteria <i>Treponema pallidum</i>)	En la primera etapa, aparecen lesiones (chancros) en el pene o en la vulva. Luego, puede causar fiebre, inflamación y lesiones más severas. En mujeres embarazadas, la bacteria puede atravesar la placenta y afectar al feto.	Puede curarse en etapas tempranas con antibióticos recetados.
Gonorrea (bacteria <i>Neisseria gonorrhoea</i>)	Los primeros síntomas son secreciones con pus por la uretra, y dolor al orinar. Alrededor de un 30% no tiene síntomas. Una mujer puede transmitirle la enfermedad a su hijo durante el parto.	Puede curarse en etapas tempranas con antibióticos recetados.
Verrugas genitales (virus papiloma humano)	Algunos tipos de virus HPV (o VPH) producen verrugas que pueden aparecer en las zonas genitales en mujeres y varones. Algunas cepas del virus podrían promover la aparición de cáncer de cuello de útero.	Las verrugas pueden destruirse localmente mediante tratamientos médicos, pero debe controlarse por si reaparecen.
Hepatitis B y C	La hepatitis es una infección del hígado producida por un virus. La hepatitis B y la hepatitis C se transmiten por vía sexual. Se manifiestan con fiebre, decaimiento, color amarillento en la piel, vómitos y dolor abdominal.	Existe una vacuna que previene la hepatitis B. Muchas personas infectadas se recuperan, pero pueden padecer en el futuro infecciones crónicas en el hígado.
Sida (virus de inmunodeficiencia humana - VIH)	El virus puede transmitirse por vía sexual, sanguínea y a través de la placenta. Los síntomas pueden aparecer después de varios años (fiebre, diarreas, decaimiento, pérdida de peso). El virus destruye células del sistema inmunológico y provoca una deficiencia en las defensas del organismo.	Los tratamientos mejoran la calidad de vida, pero no curan la enfermedad. Existen tratamientos que reducen la posibilidad de contagio madre/feto.

La planificación reproductiva y la anticoncepción

La planificación reproductiva pretende evitar embarazos no deseados (sobre todo en la adolescencia), promover un cambio en los hábitos sexuales, asegurar una sexualidad responsable y saludable para prevenir ETS, cuidar la salud de la madre y de su hijo, y brindarles contención. La planificación reproductiva, a diferencia de la planificación familiar, contempla la necesidad de información que tienen los jóvenes, aun cuando no hayan formado una pareja estable o no estén preparados para hacerlo. El conocimiento les permite tomar decisiones conscientes acerca del número de hijos que desean tener y cuándo tenerlos. En la Argentina, a partir del año 2000, se aprobó la Ley de Salud Reproductiva y Procreación Responsable, que garantiza el asesoramiento gratuito sobre prevención de embarazos y enfermedades de transmisión sexual. La ley prevé la prescripción y provisión de métodos anticonceptivos, atención y seguimiento médico sin restricciones a los adolescentes.

La anticoncepción, como la palabra lo indica, consiste en evitar la concepción impidiendo que el óvulo y el espermatozoide se encuentren. Existen diferentes métodos para lograrlo, y la decisión sobre cuál de ellos adoptar depende de diferentes factores.



La orientación sexual se refiere a los deseos, sentimientos, prácticas e identificación sexual. Puede ser hacia personas del mismo sexo o de diferente sexo. Además, una persona puede sentir una identidad de género distinta de sus características.



El Programa Nacional de Salud Sexual y Procreación Responsable se basa en la autonomía de todas las personas para elegir individual y libremente, de acuerdo con sus convicciones, y a partir de la información y el asesoramiento.

MÉTODO	CÓMO ACTÚA	OBSERVACIONES
Métodos naturales o de abstinencia	Consiste en no tener relaciones sexuales durante los días de probable ovulación.	Puede resultar inexacto y fallar.
La píldora (hormonas estrógeno y progesterona)	Evitan la maduración del óvulo y la ovulación.	Requiere de prescripción médica y controles médicos periódicos.
Diafragma con crema espermicida	Se coloca por la vagina antes del acto sexual, cubre la entrada al cuello del útero e impide el pasaje de espermatozoides. Debe dejarse en el cuerpo 6-8 horas después del coito. La crema aumenta la efectividad ya que mata espermatozoides.	Generalmente no tiene efectos secundarios. El tamaño del diafragma para cada mujer debe ser determinado por un especialista.
Preservativo o condón masculino	Evita que el semen entre en la vagina.	Debe usarse durante todo el acto sexual.
DIU (dispositivo intrauterino)	Previene la fecundación o la implantación.	Lo coloca el médico dentro del útero y se deja hasta 4 años.

Activa

1. Lean el siguiente texto, y luego respondan.

Los afiches son un recurso muy utilizado por gobiernos y diferentes organizaciones sociales para promover políticas de sexualidad responsable que apuntan a la prevención como método más eficaz. Así, una persona bien informada debería saber cómo prevenir el contagio de enfermedades de transmisión sexual, cómo evitar los embarazos no deseados y cómo desarrollar su sexualidad libremente. Para lograr estos objetivos, los afiches deben ser creativos, atrayentes, claros, y correctos en su mensaje y su información.

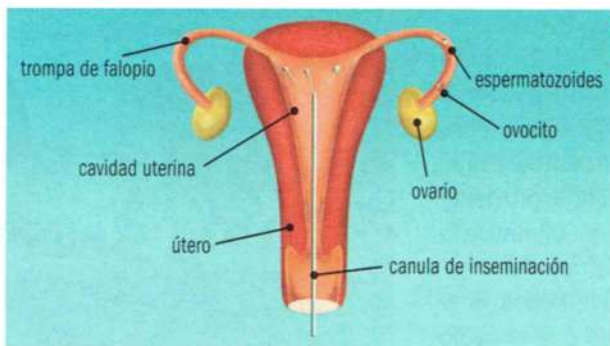
- Divídanse en pequeños grupos y busquen en Internet afiches que apunten a generar conciencia sobre la prevención del sida.
- Observen detenidamente el afiche y debatan entre ustedes: ¿qué mensaje quiere transmitir? ¿Es claro? ¿A qué público está dirigido? ¿Les parece que cumple su objetivo?
- Realicen un afiche que sirva para crear conciencia en la sociedad sobre la importancia de la prevención de alguna ETS. Luego, compártanlo con el resto de la clase.

LA REPRODUCCIÓN ASISTIDA

LAS TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA SON PROCEDIMIENTOS MÉDICOS A LOS QUE PUEDEN RECURRIR LAS PAREJAS QUE TIENEN DIFICULTADES PARA CONCEBIR.

Técnicas de fertilización asistida

Cuando una pareja tiene dificultades para procrear, debe consultar a médicos y especialistas que realicen un diagnóstico certero y evalúen posibles tratamientos. Los tratamientos de fertilización asistida se recomiendan cuando una pareja no puede concebir luego de intentarlo durante un tiempo que suele ser de un año. Estos tratamientos ayudan a que la fecundación ocurra, y pueden ser de alta o baja complejidad.



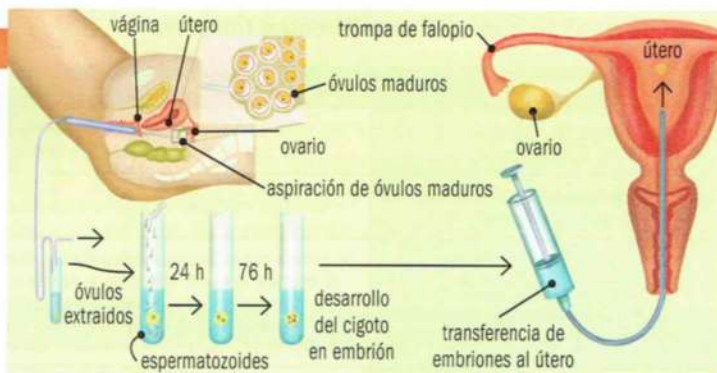
Inseminación artificial

La inseminación artificial es una técnica de baja complejidad que consiste en depositar semen en el sistema reproductor femenino -por lo general en el interior del útero-, mediante una cánula muy fina que se introduce a través de la vagina.

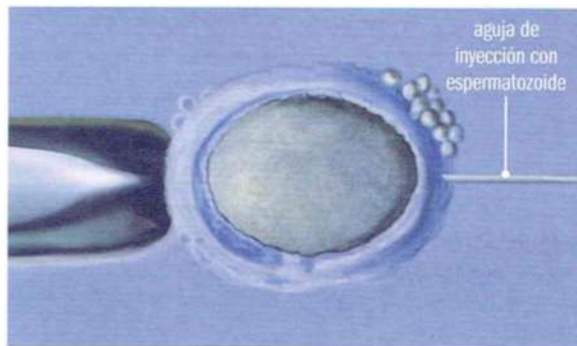
La técnica de inseminación artificial más común que se utiliza en la actualidad se denomina *inseminación artificial intrauterina*.

Fertilización *in vitro*

La fertilización *in vitro* (FIV) es una técnica de alta complejidad que consiste en realizar la fecundación de los óvulos extraídos de la mujer fuera de su cuerpo, en un laboratorio. Se aplica especialmente en mujeres con lesiones en las trompas de Falopio, que impiden el paso de los óvulos, o cuando los hombres cuentan con muy pocos espermatozoides en su semen.



Se extraen óvulos del ovario y se juntan en un tubo con los espermatozoides. Al formarse el embrión se lo transfiere al útero donde sigue su gestación natural.



Inyección de un espermatozoide dentro de un óvulo

La inyección de un espermatozoide dentro de un óvulo (ICSI) es una técnica de alta complejidad, en la que se elige un solo espermatozoide y se lo inyecta dentro del óvulo. Cuando se forma el embrión, se transfiere al útero de la mujer donde continúa la gestación.

La aguja introduce un único espermatozoide dentro del óvulo.

ActivAdos

1. ¿Cuáles serán los motivos por los que una pareja debe esperar alrededor de un año para iniciar un tratamiento de fertilización asistida?
2. ¿Por qué la inseminación artificial es una técnica de baja complejidad? Justifiquen su respuesta.

ActivAdos EN LA RED

Para saber más sobre reproducción asistida, ingresen a: <http://goo.gl/vH1Yyc>*

*Este link pertenece a la página: <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=14368>

Debate: fertilización asistida, ¿sí o no?

El **debate** es un diálogo que permite poner en discusión un tema, conocer distintos puntos de vista, analizar argumentos y las fuentes consultadas, y elaborar una conclusión. Cuando se debate, se pone en práctica la capacidad de argumentación. *Argumentar* significa 'defender una postura de manera coherente, clara y fundamentada'. Al argumentar, se dan razones aceptables y

pertinentes, se comparte una postura o una convicción, y se intenta atraer a los participantes hacia cierta postura. El debate no debe derivar en una exposición o una discusión, sino en un intercambio de ideas en la cual se admita la existencia de diversas posturas. En los debates hay integrantes, moderadores, reglas y tiempos pausados, que permiten un intercambio ordenado y claro.

¿CÓMO LO HACEN?

1 Definan los integrantes que tendrá cada uno de los grupos. Por cada grupo, debe haber al menos dos participantes que debatan. Además, deben elegir a un moderador que coordine y dirija el debate. También puede haber público.

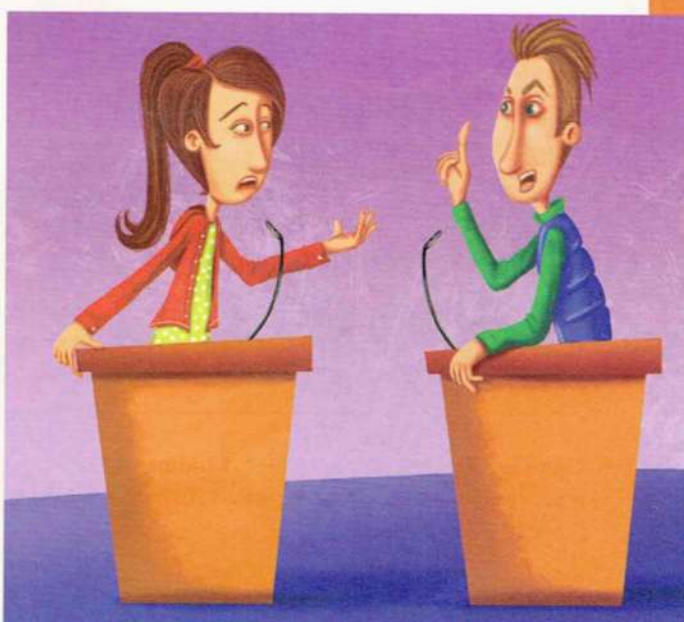
2 Cada uno de los participantes deberá conocer el tema propuesto. En este caso será: "La aplicación de técnicas de fertilización asistida". Uno de los grupos defenderá una de las siguientes posturas:

- Se deben aplicar técnicas de fertilización asistida en casos de infertilidad ya que ayudan al proceso natural de concepción.
- No se deben aplicar técnicas de fertilización asistida, porque no son procedimientos naturales, y pueden tener consecuencias sobre la salud de la madre y del hijo.

3 El moderador presentará el tema, regulará los tiempos de la exposición de los participantes (no debe ser mayor a 10 minutos) y podrá intervenir si el debate se desvía del tema.

4 Luego de las presentaciones de cada uno de los grupos, el moderador realizará preguntas como las siguientes:

- ¿Cuál es el proceso natural para la concepción de un hijo?
- ¿Hay experiencias previas de realización de estos tratamientos? ¿En qué medida son exitosos? ¿Pueden no ser exitosos?



- ¿Qué otro procedimiento puede llevar a cabo una pareja para tener un hijo?
- ¿Qué argumento usarían para contrarrestar la otra postura?

5 Al finalizar el debate, cada uno deberá exponer sus conclusiones. El público podrá votar por el grupo que le haya parecido más convincente en su exposición.

¿QUÉ RESULTADOS OBTUVIERON?

1. Al realizar esta actividad, ¿observaron algo que haya sido contrario a las ideas que tenían antes de realizar este debate?

2. Respondan a las siguientes preguntas.

- a. ¿Les parece que fueron convincentes los argumentos de cada parte? ¿Por qué?
- b. Si se produjo algún cambio de opinión, ¿podrían identificar cuál fue el comentario o intervención que determinó ese cambio?

c. ¿Se llegó a un acuerdo en relación con el tema? ¿Por qué?

3. Luego de realizar esta experiencia, ¿a qué conclusiones pueden llegar, teniendo en cuenta los resultados obtenidos sobre la fertilización asistida?

4. ¿Qué nuevas preguntas se les ocurren a partir de esta actividad? ¿Qué otras experiencias harían para seguir investigando este tema?

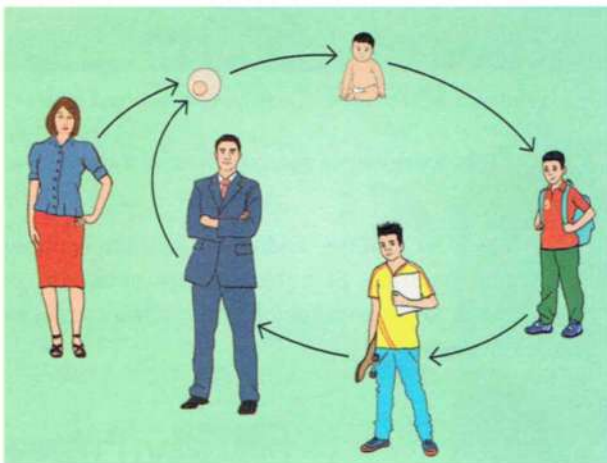
1. Teniendo en cuenta lo que estudiaron a lo largo de este capítulo, resuelvan las siguientes actividades.

- ¿De qué manera una especie puede perpetuarse a través del tiempo? ¿Qué sucedería si no lo logra?
- Expliquen qué es la fecundación y cómo se relaciona con el proceso de reproducción sexual. ¿Cuál es la estructura que se forma como resultado de la fecundación?
- ¿Cómo sigue el proceso de gestación luego de la formación del cigoto y hasta el parto?
- ¿Puede decirse que el embrión se nutre dentro del útero? Expliquen su respuesta.

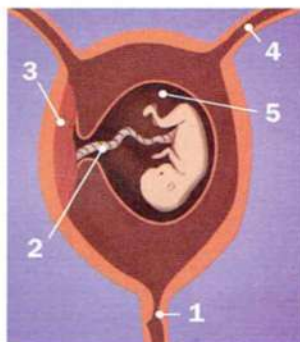
2. Completen el siguiente cuadro.

	MUJER	VARÓN
Cambios físicos evidentes a partir de la pubertad...		
Nombre de las hormonas sexuales...		
Nombre de la célula sexual...		
Órgano donde se originan las gametas...		
Nombre de los conductos que transportan las gametas...		

3. Completen el siguiente esquema indicando las estructuras que participan: sistemas, órganos, células y procesos.



4. ¿Qué representa la imagen? Indiquen el nombre de las partes numeradas.



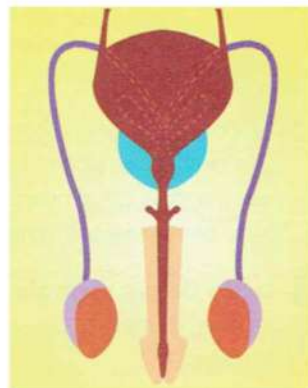
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

5. Indiquen si cada una de las siguientes afirmaciones es correcta o incorrecta. Justifiquen su respuesta.

- Los caracteres sexuales secundarios están determinados por las hormonas sexuales.
- Los seres humanos tienen sistemas especiales que participan en la reproducción.
- La fecundación ocurre dentro del útero.
- La placenta es la bolsa amniótica que rodea al embrión/feto.
- Durante el embarazo puede ocurrir una nueva fecundación en el cuerpo de la mujer.

6. Observen la imagen y, luego, resuelvan.

- Indiquen las partes del sistema reproductor masculino.
- Señalen dónde se producen los espermatozoides, dónde maduran y por dónde salen al exterior del cuerpo. Además, marquen dónde se produce el fluido en el cual "nadan" los espermatozoides.



Conciencia ActiVAdA

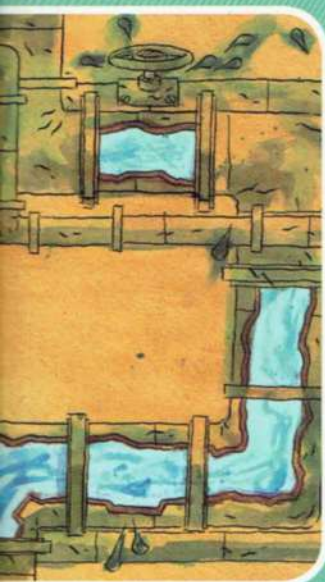
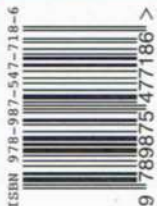
- Relean el texto de la página 211, y respondan: ¿qué piensan ahora sobre el problema planteado?

1. Respondan a las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles de las ideas que tenías sobre la forma de reproducción del ser humano se ha modificado luego de estudiar el capítulo?
- ¿Qué tema te ha gustado más? ¿Por qué?

2. Compartan entre ustedes y con el docente las respuestas anteriores.

CAZA CIENCIAS



www.puertodepalos.com.ar
info@puertodepalos.com.ar
 /EditorialPuertodePalos



CIENCIAS NATURALES

Interacción, diversidad y transformaciones en los materiales, la energía, los movimientos, el universo y los seres vivos.



PUERTO DE PALOS

CAZA CIENCIAS

ÍNDICE

¿SERÁ VERDAD QUE...?



SI SE PONE UNA TAZA CON AGUA A CALENTAR
EN EL MICROONDAS, EXPLOTA 2



ES NECESARIO CARGAR EL CELULAR
POR 24 HORAS LA PRIMERA VEZ 4



EL AGUA DEL INODORO GIRA EN SENTIDOS
OPUESTOS EN CADA HEMISFERIO 6



PLUTÓN ES UN PLANETA 8



SONARSE LOS DEDOS HACE MAL 10



LOS ALIMENTOS NATURALES SON MEJORES 12



LOS DÍAS DE LUNA LLENA NACEN MÁS BEBÉS 14



PUERTO DE PALOS

¿SERÁ VERDAD QUE...?

SI SE PONE UNA TAZA CON AGUA A CALENTAR EN EL MICROONDAS, EXPLOTA

Por Leonardo Moledo
Ezequiel Del Bianco
Nicolás Olszevicki

“¿Explotar el agua?”, dirán ustedes con incredulidad. Este, tal vez más que ningún otro, tiene toda la apariencia de un mito hecho y derecho. Y sin embargo... ¡El agua puede explotar! Sí, así como lo leen. Pero lo importante es entender las causas para no entrar en pánico.

En condiciones normales de presión y temperatura, el agua hierve a 100°C . Desde un punto de vista físico, esto significa que las partículas que están más cerca de la superficie adquieren suficiente energía como para escapar de la masa de líquido, y pasar así al estado gaseoso. Pero un recipiente lleno no suele tener exclusivamente agua. Tanto un vaso como una taza o una olla tienen rayones, fisuras o muescas, en donde quedan adheridas burbujas de aire cuando los llenamos de líquido. Entonces, al empezar a calentarse, se forman burbujas de vapor que comienzan a salir a la superficie, y, en el camino, se van creando otras tantas.

Las burbujas son visibles en especial en el agua de los fideos o en cualquier líquido calentado en la hornalla; aparecen en la zona más cercana al fuego y luego se expanden por todo el recipiente. Esto genera también un ciclo en el que el agua del fondo se vuelve “más liviana” al tener más temperatura y, de ese modo, se eleva y deja que el agua más fría tome su lugar. Y la que está más caliente, se acerca al borde y libera como vapor las partículas que contienen mayor temperatura. Por estas dos razones, toda la masa de líquido se mantiene a la misma temperatura durante la ebullición. De modo que no importa cuánto tiempo dejemos el agua en la hornalla, porque nunca va a explotar.

Los hornos de microondas tienen un funcionamiento distinto. Las microondas les entregan energía a las partículas de agua y hacen que aumenten su temperatura de forma más o menos homogénea, por lo que, en un principio, el agua no circula y solo se puede ir evaporando la que está en la parte superior. A esto, debemos sumarle el hecho de que, si la taza está

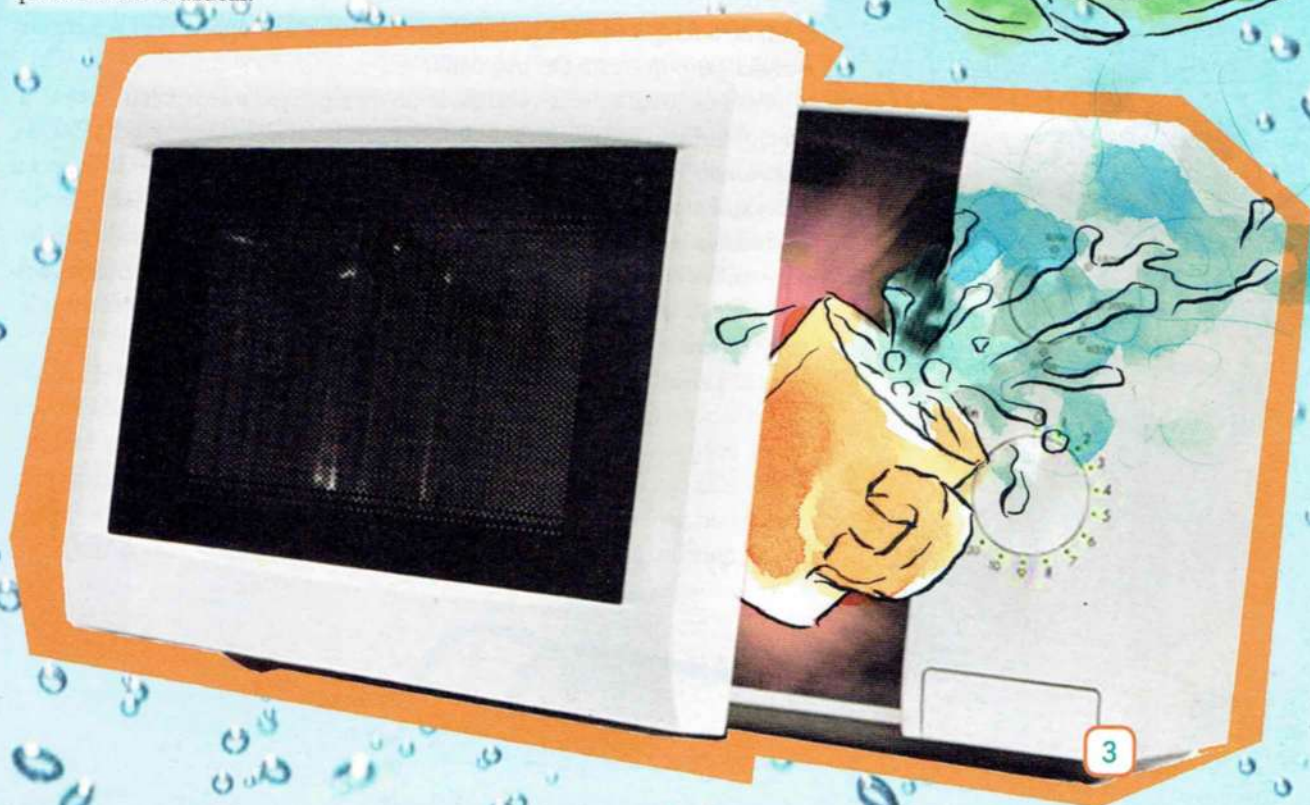
recién comprada o es muy lisa, puede que no tenga recovecos en donde hayan quedado burbujas de aire. En estos casos, al aumentar la temperatura, el agua no se puede vaporizar por no haber burbujas o irregularidades alrededor de las cuales hacerlo. Podemos imaginar cómo sigue la cosa: dentro del líquido, comienza a almacenarse energía, y la temperatura aumenta, sobrepasando los famosos 100 °C.

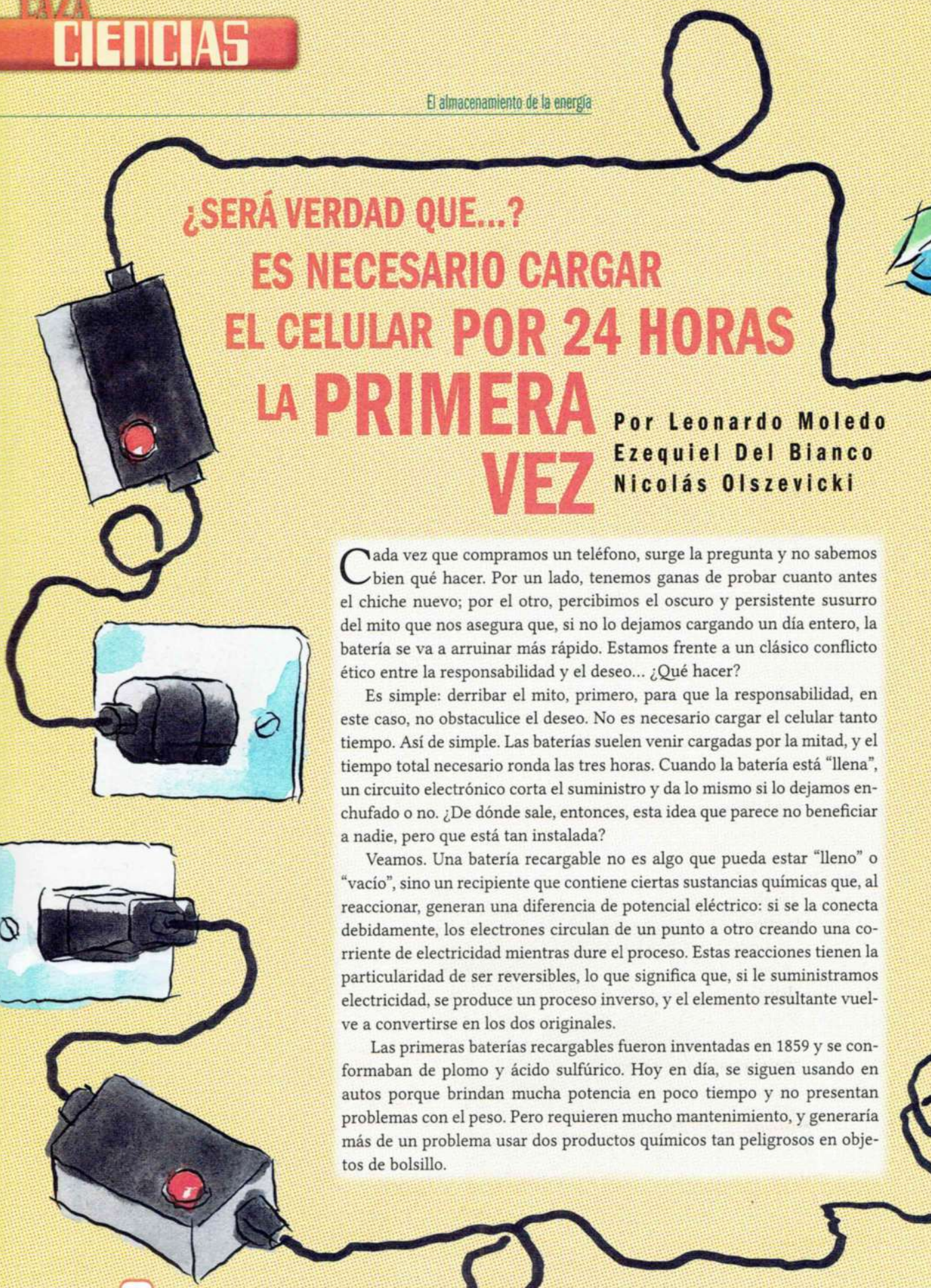
En el preciso instante en que el agua recibe alguna perturbación: movemos la taza, agregamos azúcar, un saquito de té o una cuchara, se forman una o varias "burbujas semilla", a través de las cuales el agua comienza a pasar de estado líquido a gaseoso. En una fracción de segundo, tenemos a todo el recipiente creando millones de burbujas de forma violenta que hacen que vuele agua hirviendo para todos lados.

Esto no es algo que suceda todos los días, ya que hay algunos factores que introducen perturbaciones en el sistema: principalmente las irregularidades de la taza y, en los hornos de microondas más modernos, el movimiento generado por el plato giratorio.

De todos modos, no es mala idea tener algunos recaudos. El más simple consiste en introducir algún objeto, como una cuchara (¡que no sea de metal!), para que se formen burbujas a su alrededor. Este procedimiento es exactamente el mismo que se utiliza en los laboratorios de química: usan "perlas de ebullición" (que no son más que piedritas porosas), que sirven para que las burbujas crezcan a su alrededor, y el líquido no se caliente más de lo debido.

Y siempre, por las dudas, sería inteligente no poner la cara arriba de una taza de agua calentada al microondas cuando estemos a punto de ponerle café o azúcar.





¿SERÁ VERDAD QUE...?

ES NECESARIO CARGAR EL CELULAR POR 24 HORAS LA PRIMERA VEZ

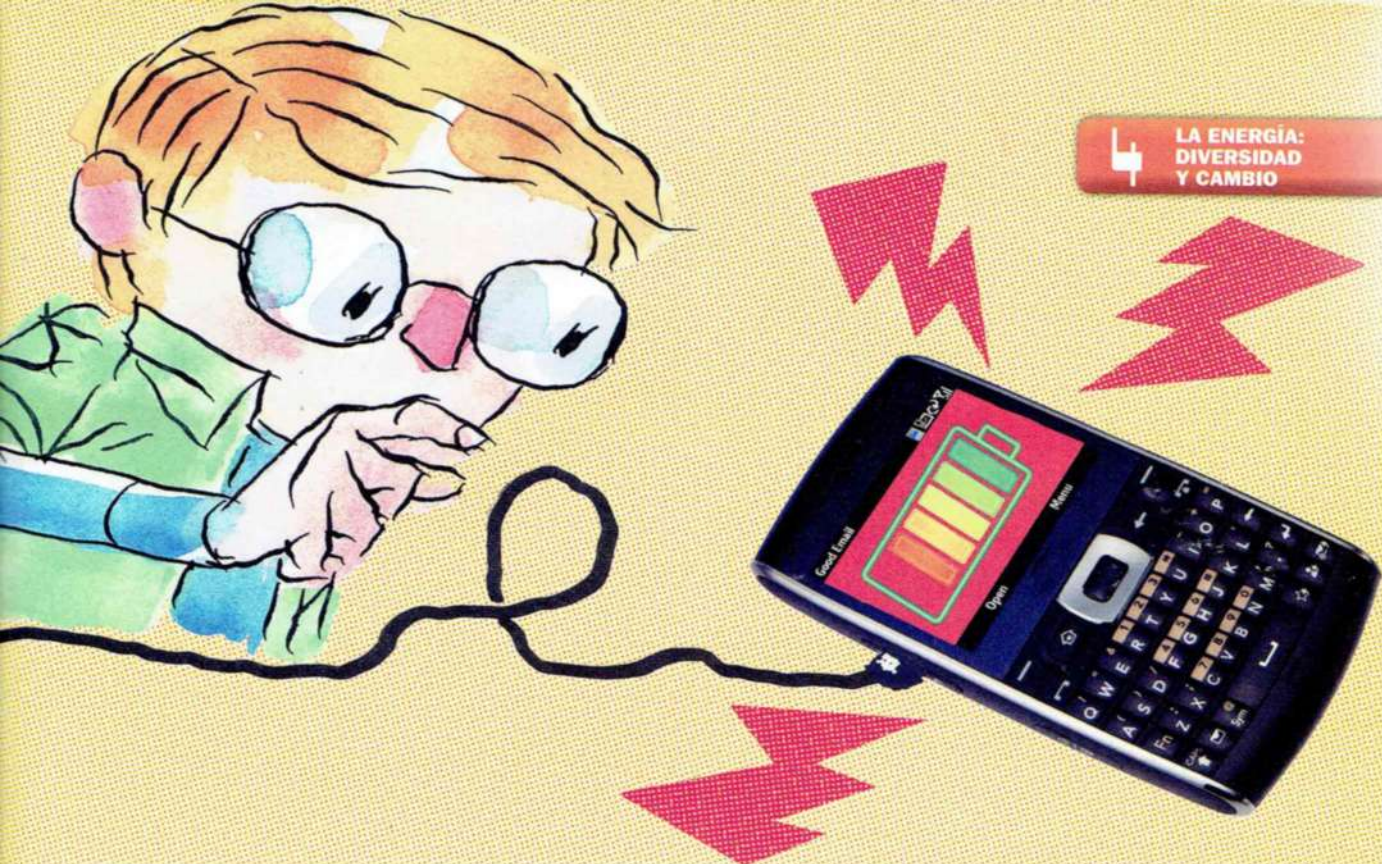
Por Leonardo Moledo
Ezequiel Del Bianco
Nicolás Olszevicki

Cada vez que compramos un teléfono, surge la pregunta y no sabemos bien qué hacer. Por un lado, tenemos ganas de probar cuanto antes el chiche nuevo; por el otro, percibimos el oscuro y persistente susurro del mito que nos asegura que, si no lo dejamos cargando un día entero, la batería se va a arruinar más rápido. Estamos frente a un clásico conflicto ético entre la responsabilidad y el deseo... ¿Qué hacer?

Es simple: derribar el mito, primero, para que la responsabilidad, en este caso, no obstaculice el deseo. No es necesario cargar el celular tanto tiempo. Así de simple. Las baterías suelen venir cargadas por la mitad, y el tiempo total necesario ronda las tres horas. Cuando la batería está "llena", un circuito electrónico corta el suministro y da lo mismo si lo dejamos enchufado o no. ¿De dónde sale, entonces, esta idea que parece no beneficiar a nadie, pero que está tan instalada?

Veamos. Una batería recargable no es algo que pueda estar "lleno" o "vacío", sino un recipiente que contiene ciertas sustancias químicas que, al reaccionar, generan una diferencia de potencial eléctrico: si se la conecta debidamente, los electrones circulan de un punto a otro creando una corriente de electricidad mientras dure el proceso. Estas reacciones tienen la particularidad de ser reversibles, lo que significa que, si le suministramos electricidad, se produce un proceso inverso, y el elemento resultante vuelve a convertirse en los dos originales.

Las primeras baterías recargables fueron inventadas en 1859 y se conformaban de plomo y ácido sulfúrico. Hoy en día, se siguen usando en autos porque brindan mucha potencia en poco tiempo y no presentan problemas con el peso. Pero requieren mucho mantenimiento, y generaría más de un problema usar dos productos químicos tan peligrosos en objetos de bolsillo.



El siguiente escalón fue en 1899, con las baterías de níquel y cadmio (se abrevia NiCd). Se mejoraron y utilizaron durante todo el siglo xx, y terminaron siendo prohibidas en la mayoría de los países en 2004, porque el cadmio es altamente contaminante. Las baterías de NiCd solían venir descargadas porque perdían hasta un 30% de carga por mes, así que había que cargarlas a tope. Y había que respetar los ciclos: cargarla entera y consumirla entera; de otro modo, perdían vida útil.

Durante la década de 1990, las baterías de níquel e hidruro metálico (NiMH) comenzaron a quitarles mercado a las de NiCd, a las que terminaron de reemplazar completamente por no tener cadmio. Pierden menos carga por mes que sus predecesoras, pero tienen una vida útil de entre 500 y 700 ciclos, frente a los casi 1500 de las anteriores. Se usaron para lo que se usaron (ya fuera para pilas, radiocasetas, filmadoras o teléfonos celulares primitivos), en todos los casos había que hacer una primera carga de entre 12 y 24 horas (dependiendo de la batería y el cargador), para no arruinar su vida útil.

El nuevo milenio llegó con la popularización de una flamante tecnología: iones de litio (Li-ion) y su variante de polímeros de litio (LiPo), que resultan las más usadas en electrónica porque son las que más energía pueden almacenar en un espacio pequeño. Y acá todo cambió: no es necesario hacer ciclos completos para preservar su vida útil y, de hecho, los fabricantes recomiendan evitar vaciarlas por completo. La, hasta ese entonces justificada, costumbre de hacer una carga inicial y respetar los ciclos completos pasó a ser, con la nueva tecnología, un mero ritual.



¿SERÁ VERDAD QUE...?

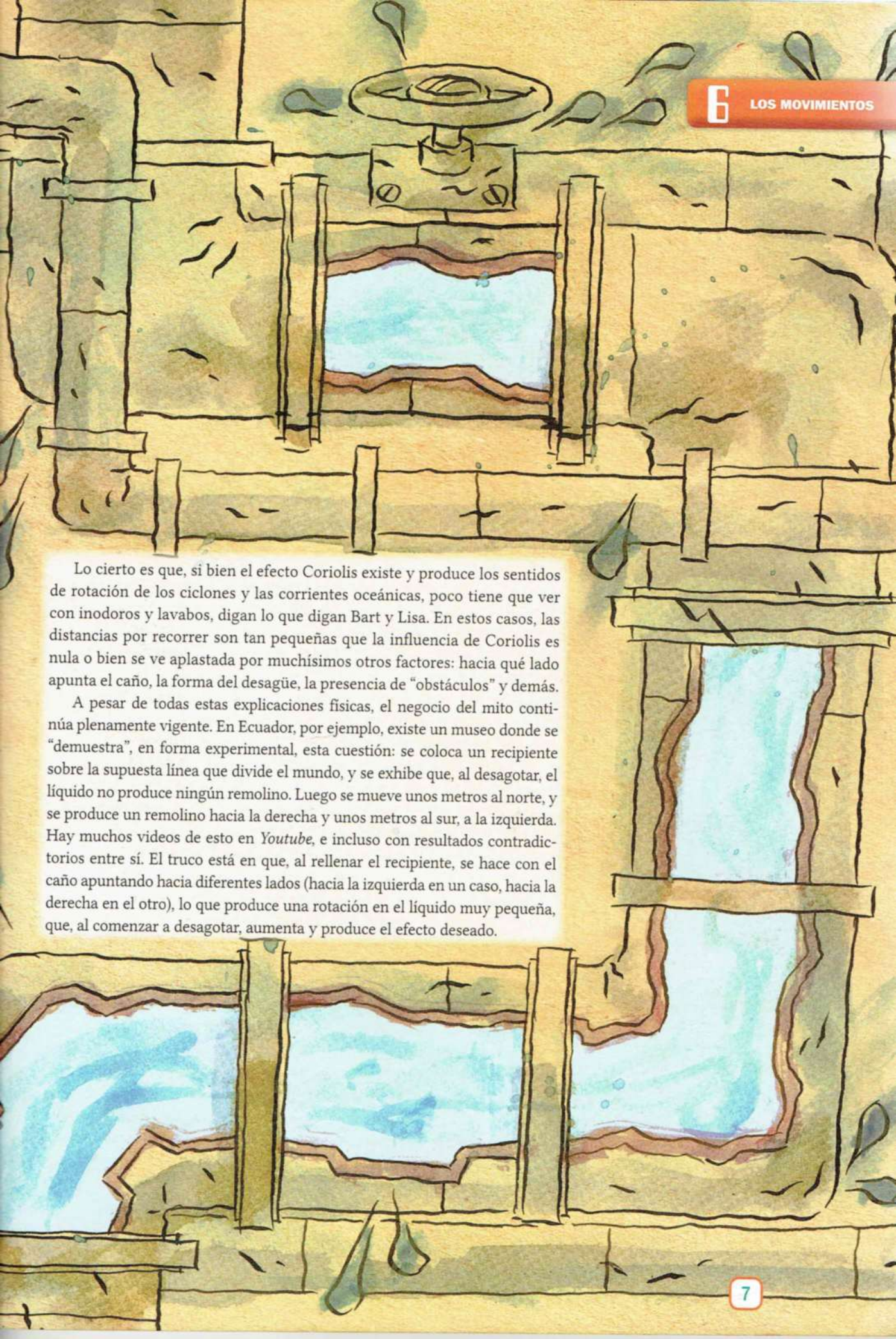
EL AGUA DEL INODORO GIRA EN SENTIDOS OPUESTOS EN CADA HEMISFERIO

Por Leonardo Moledo
Ezequiel Del Bianco
Nicolás Olszevicki

Si alguno no conocía el mito de que el agua gira en sentidos opuestos en el hemisferio norte y el hemisferio sur, es porque jamás vio *Los Simpsons*. Recuerden: Lisa le explica a Bart, en uno de los capítulos, que en el hemisferio norte el agua del inodoro gira en sentido antihorario al caer por el inodoro y sucede al revés en el hemisferio sur. Y, de hecho, más tarde viajan a Australia y, en la embajada de Estados Unidos, tienen una máquina para hacer girar el agua como en su país natal.

No es un mero capricho: la idea surge de un efecto físico real que fue descrito por primera vez por el científico francés Gaspard-Gustave de Coriolis en 1836, y actualmente lleva su nombre. El efecto Coriolis consiste en que, cuando hay un objeto que intenta moverse en línea recta sobre un cuerpo en rotación, experimenta una aceleración perpendicular al eje y a la velocidad del cuerpo. Por ejemplo, si intentamos caminar desde un lado de una calesita (que vista desde arriba, gira como las agujas de un reloj) hacia el centro, a medida que avancemos vamos a sentir una fuerza que nos tira hacia la izquierda. Se trata, en realidad, de una consecuencia de la inercia: cuando nuestro cuerpo estaba en el borde de la calesita, tenía cierta velocidad hacia la izquierda. Al acercarnos al centro, el radio del círculo disminuye, por lo que nuestro cuerpo compensa eso aumentando la velocidad hacia la izquierda.

El efecto Coriolis es fundamental para entender los vientos y los océanos. Cuando una corriente se mueve desde el sur hacia el ecuador, está aumentando su distancia respecto del eje de rotación terrestre, por lo que pierde velocidad y comienza a desplazarse hacia el oeste. Lo mismo ocurre si un artillero dispara su munición a una veintena de kilómetros desde el sur hacia el ecuador: la trayectoria del proyectil puede desviarse un par de cientos de metros hacia la izquierda.



Lo cierto es que, si bien el efecto Coriolis existe y produce los sentidos de rotación de los ciclones y las corrientes oceánicas, poco tiene que ver con inodoros y lavabos, digan lo que digan Bart y Lisa. En estos casos, las distancias por recorrer son tan pequeñas que la influencia de Coriolis es nula o bien se ve aplastada por muchísimos otros factores: hacia qué lado apunta el caño, la forma del desagüe, la presencia de "obstáculos" y demás.

A pesar de todas estas explicaciones físicas, el negocio del mito continúa plenamente vigente. En Ecuador, por ejemplo, existe un museo donde se "demuestra", en forma experimental, esta cuestión: se coloca un recipiente sobre la supuesta línea que divide el mundo, y se exhibe que, al desagotar, el líquido no produce ningún remolino. Luego se mueve unos metros al norte, y se produce un remolino hacia la derecha y unos metros al sur, a la izquierda. Hay muchos videos de esto en Youtube, e incluso con resultados contradictorios entre sí. El truco está en que, al rellenar el recipiente, se hace con el caño apuntando hacia diferentes lados (hacia la izquierda en un caso, hacia la derecha en el otro), lo que produce una rotación en el líquido muy pequeña, que, al comenzar a desagotar, aumenta y produce el efecto deseado.

¿SERÁ VERDAD QUE...?

PLUTÓN ES UN PLANETA

Por Leonardo Moledo
Ezequiel Del Bianco
Nicolás Olszevicki

En 2006, una noticia sacudió a la humanidad: Plutón, el hasta entonces inobjetable planeta, había sido destronado de la jerarquía celestial y pasado a ser simplemente un "planeta enano". Semejante descenso en el estatus social era digno de la tapa de cualquier diario, sobre todo tratándose de uno de los diez cuerpos más famosos de la farándula universal. "¿Cómo pudo haber ocurrido tal cosa?", se preguntaba la gente. "¿Plutón se escapó del sistema solar y ahora anda vagando sin rumbo por el universo?". Nada de eso: el controversial planeta enano sigue estando ahí, frío y lejano, completando su órbita alrededor del Sol cada 248 años.

La discusión sobre si Plutón es o no un planeta resulta, en verdad, de índole más semántica que científica: nada cambió en el comportamiento ni en la composición química de este cuerpo, sino que lo que se modificó fue la definición que manejan los científicos de la palabra *planeta* (y, por lo tanto, su alcance).

La palabra *planeta* (del griego *planetes*, 'errantes') comenzó a usarse en la Antigüedad para denominar a los cinco puntos del cielo que no formaban constelaciones y cada noche se movían de forma más o menos irregular: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. Aristóteles, de hecho, creía que la Tierra era el centro del universo, y alrededor de ella giraban el Sol, la Luna y las cinco estrellas errantes. Las demás estrellas no eran más que un fondo que permanecía fijo.

Pero no eran todos los planetas que había. Transcurrieron casi dos milenios hasta la irrupción de Copérnico, que descentró a la Tierra y le otorgó su verdadero lugar en la jerarquía cósmica, y un siglo y medio más hasta que Newton unificó el universo con su teoría de la gravitación. En 1781, el astrónomo William Herschel se encontraba observando el cielo con su telescopio y tuvo la suerte de toparse con un nuevo objeto extraño, que resultó ser el planeta Urano.

Unos sesenta años después, los científicos John Couch Adams y Urbain Le Verrier se dieron cuenta de que las órbitas de Urano, Saturno y Júpiter no se comportaban exactamente como deberían hacerlo de acuerdo con la teoría de la gravedad. Creyeron que podría haber algo más ahí afuera, calcularon dónde y apuntaron sus telescopios. Así se descubrió Neptuno.

En cuanto a Plutón, es muy pequeñito y, por eso, genera pocas perturbaciones gravitatorias. Pero con ese poco alcanzó para que el astrónomo norteamericano Clyde Tombaugh calculara el posible lugar donde estaría el nuevo objeto, y, mediante un telescopio ya bastante avanzado, lo encontrara.

El sistema solar parecía estar compuesto de nueve planetas, y los cálculos cerraban bastante bien hasta ahí. Pero pronto el desarrollo tecnológico, que introdujo computadoras y telescopios cada vez más poderosos, fue revelando nuevos objetos. La polémica, entonces, se desató: si Plutón es denominado *planeta*, ¿por qué no el resto de los objetos? En los años siguientes, muchos corrieron a buscar el décimo planeta y no encontraron uno, sino docenas. Algunos, incluso, del tamaño de Plutón, como Sedna (descubierto en 2006) o más grandes, como Ceres. Entonces surgió la necesidad de ajustar el significado de la palabra *planeta*. En un Congreso realizado en Praga en 2006, luego de casi diez años de discusiones, la Unión Astronómica Internacional terminó por definir que un planeta es un cuerpo celeste que:

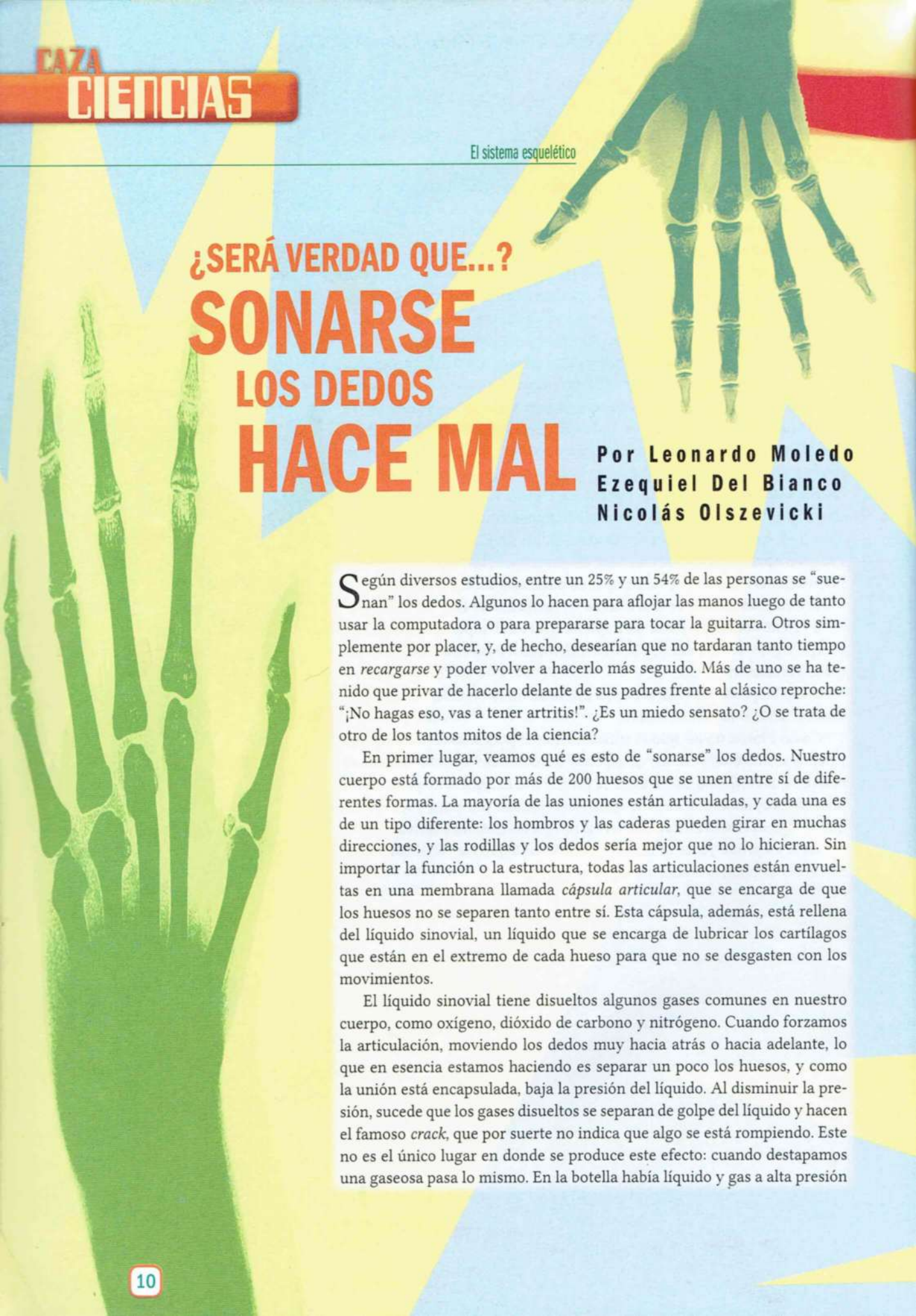
1- Orbita alrededor de una estrella o remanente de ella.

2- Tiene suficiente masa para que su gravedad supere las fuerzas del cuerpo rígido, de manera que asuma una forma en equilibrio hidrostático (prácticamente esférica).

3- Ha limpiado la vecindad de su órbita de otros objetos, o lo que es lo mismo, tiene dominancia orbital.

Como Plutón no ha sido lo suficientemente poderoso como para controlar a sus objetos vecinos, en especial Caronte, un "satélite" del mismo tamaño que él, quedó excluido de la prestigiosa categoría de planeta. Los planetas propiamente dichos de nuestro vecindario son ocho, y los nuevos que se siguen descubriendo entran en categorías menores. Entonces, Plutón hace años que ya no es más un planeta, sino que fue "degradado" a la categoría de planeta enano. ¡Adiós, Plutón!





¿SERÁ VERDAD QUE...?

SONARSE LOS DEDOS HACE MAL

Por Leonardo Moledo
Ezequiel Del Bianco
Nicolás Olszevicki

Según diversos estudios, entre un 25% y un 54% de las personas se “sueñan” los dedos. Algunos lo hacen para aflojar las manos luego de tanto usar la computadora o para prepararse para tocar la guitarra. Otros simplemente por placer, y, de hecho, desearían que no tardaran tanto tiempo en *recargarse* y poder volver a hacerlo más seguido. Más de uno se ha tenido que privar de hacerlo delante de sus padres frente al clásico reproche: “¡No hagas eso, vas a tener artritis!”. ¿Es un miedo sensato? ¿O se trata de otro de los tantos mitos de la ciencia?

En primer lugar, veamos qué es esto de “sonarse” los dedos. Nuestro cuerpo está formado por más de 200 huesos que se unen entre sí de diferentes formas. La mayoría de las uniones están articuladas, y cada una es de un tipo diferente: los hombros y las caderas pueden girar en muchas direcciones, y las rodillas y los dedos sería mejor que no lo hicieran. Sin importar la función o la estructura, todas las articulaciones están envueltas en una membrana llamada *cápsula articular*, que se encarga de que los huesos no se separen tanto entre sí. Esta cápsula, además, está rellena del líquido sinovial, un líquido que se encarga de lubricar los cartílagos que están en el extremo de cada hueso para que no se desgasten con los movimientos.

El líquido sinovial tiene disueltos algunos gases comunes en nuestro cuerpo, como oxígeno, dióxido de carbono y nitrógeno. Cuando forzamos la articulación, moviendo los dedos muy hacia atrás o hacia adelante, lo que en esencia estamos haciendo es separar un poco los huesos, y como la unión está encapsulada, baja la presión del líquido. Al disminuir la presión, sucede que los gases disueltos se separan de golpe del líquido y hacen el famoso *crack*, que por suerte no indica que algo se está rompiendo. Este no es el único lugar en donde se produce este efecto: cuando destapamos una gaseosa pasa lo mismo. En la botella había líquido y gas a alta presión

y, al abrirla, esta baja de golpe y aparecen burbujas. El *crack* no se escucha como tal, porque la presión no cambia de golpe, sino a medida que se va liberando el gas. El tiempo que tenemos que esperar a que los dedos se "recarguen" es, efectivamente, el tiempo que tarda el gas encapsulado en volver a disolverse en el líquido sinovial.

En la década de 1950, el médico norteamericano Donald Unger decidió usar su propio cuerpo para ver si esto podía producirle artritis (inflamación o desgaste de las articulaciones). ¿Qué hizo? Se pasó el resto de su vida crujéndose solo los nudillos de la mano izquierda y, en 1998, publicó un informe en el que concluía que no tenía ninguna diferencia entre la mano izquierda y la derecha.

Para este curioso doctor, una larga vida de abstención de crujirse los nudillos de la mano derecha le valió el Premio Ig Nobel a la Medicina de 2009, premio que no debe confundirse con el prestigioso Premio Nobel: el Ig es una especie de premio en broma que entrega la Universidad de Harvard a experimentos "que primero hacen reír y luego pensar".

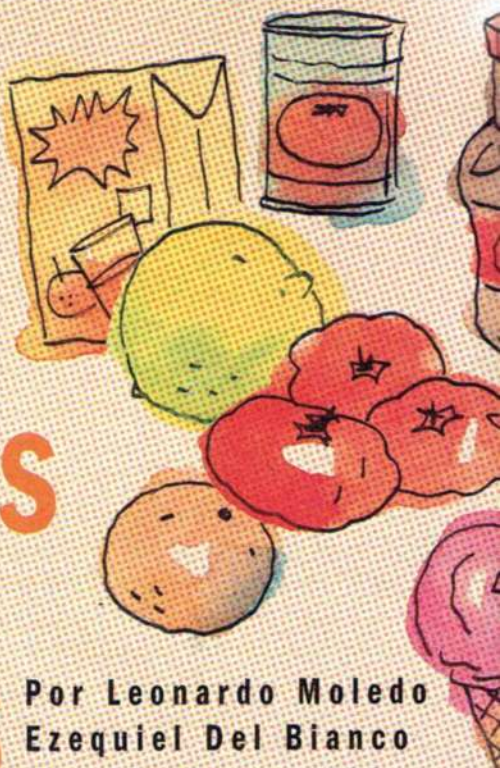
Pero no alcanza, en ciencia, con la experiencia de una sola persona para sacar conclusiones de validez general. Por eso, seguramente, un grupo de científicos encabezado por el médico Kevin Weber llevó a cabo en 2011 un estudio más completo. Entrevistaron a 215 pacientes de entre 50 y 89 años que se hubieran hecho una radiografía de mano en los últimos cinco años y los separaron en grupos basándose en si se crujían los nudillos frecuentemente o no. Descubrieron que, a alrededor de un 20% del total, les habían diagnosticado artritis con la radiografía, sin importar si se encontraban en el grupo de los crujidores o los no crujidores.

En fin: en ciencia casi todo es provisorio y corregible, pero por ahora no hay ninguna evidencia de que "sonarse" los dedos sea causa de artritis. Un alivio para muchos.





Tipos de alimentos



¿SERÁ VERDAD QUE...?

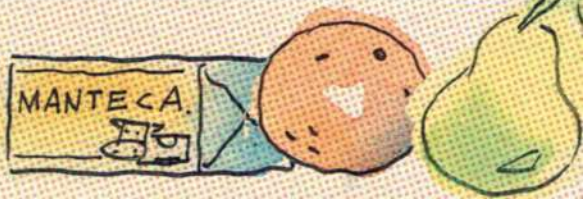
LOS ALIMENTOS NATURALES SON MEJORES

Por Leonardo Moledo
Ezequiel Del Bianco
Nicolás Olszewicki

Se habrán dado cuenta de que una característica de la época que estamos viviendo es cierto temor a las cosas artificiales. Alcanza con darse una vuelta por el supermercado para ver las marcas que ofrecen “yogur natural”, “galletitas naturales”, “agua natural de manantial” y otras yerbas (también naturales, por supuesto). Además, habrán notado que es medio difícil pensar que esos productos puedan ser *estrictamente* naturales: al menos yo no conozco ninguna vaca que dé yogur ni ningún árbol que produzca galletitas. ¿Qué significa, entonces, que algo sea “natural”? ¿Está bien que reaccionemos frente a lo “natural” como si fuera bueno de por sí?

Imagínense que compran un producto entre cuyos ingredientes hay agua, aceites vegetales, azúcares, almidón, caroteno –acá la cosa empieza a ponerse turbia–, tocoferol, riboflavina –ay, esto ya suena feo–, nicotinamida, ácido pantoténico, acetaldehído, biotina, ácido fólico, ácido ascórbico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico, ácido málico, ácido oxálico, antocianinas, celulosa, ácido salicílico –tantos ácidos no pueden ser buenos para nadie–, fructosa, purinas, sodio, potasio, manganeso, hierro, cobre, zinc, calcio, fósforo, cloro y antioxidantes. ¿Cuántos de ustedes se animarían a comerlo? Como no estoy ahí con ustedes, no puedo saber cómo salió la votación, pero apuesto a que muchos se habrán asustado con el carácter excesivamente “artificial” que parece tener este producto. Y sin embargo, no son más que los ingredientes de una manzana común y corriente.

Lo que ocurre es que, desde un tiempo a esta parte, y muy fuertemente en los últimos 30 años, nos fuimos rodeando cada vez más de tecnología y de alimentos producidos gracias a los conocimientos científicos. Tal vez a raíz de eso, por el miedo a una excesiva tecnologización de nuestras vidas, algunos sueñan con volver a una especie de “estado de naturaleza” en el cual el contacto con el ambiente sea más inocente, directo y simple. De ahí, surge también una creciente *quimiofobia*: cada vez son más los que



manifiestan un miedo irracional a las sustancias químicas. Miedo irracional, digo, porque no tiene ninguna razón de ser. Todas las cosas están compuestas de sustancias químicas, y esas sustancias tienen las mismas propiedades sin importar si fueron creadas por un árbol o un laboratorio.

Si queremos saber de verdad cuánto bien o mal puede producirnos una sustancia, es necesario analizar otros datos. La palabra *natural* dice poquito y nada: muchos de los venenos más mortales del mundo, de hecho, son producidos por la naturaleza. La ricina puede matar a una persona con solo un miligramo y se obtiene de las semillas de un arbusto común llamado *ricino*. Y hasta donde yo sé, las arañas o serpientes son absolutamente naturales. Tan naturales como los virus (el HPV, el HIV o la hepatitis B y C, por ejemplo) o como el polvo de carbón y la radiación ultravioleta del sol, que pueden provocar el cáncer. El hombre no intervino para crear todas estas cosas, sino, por el contrario, para protegerse de ellas (y con notables éxitos).

Queda claro, entonces, que el adjetivo *natural* no se puede usar como un elogio así nomás, como sí puede utilizarse el adjetivo *bueno*. Ahora bien: ¿es cierto que el uso cada vez mayor de alimentos artificiales nos está "intoxicando" o trayendo problemas que antes no teníamos? Algunas enfermedades, como la diabetes, el colesterol alto o la obesidad, aparentemente, no eran tan comunes un siglo atrás. Esto puede ser en parte cierto, pero se me ocurren, por lo menos, algunas objeciones. La primera es que, por supuesto, son muchas las cosas que cambiaron desde hace un siglo a esta parte, y muchas de estas enfermedades son en realidad consecuencia de un estilo de vida más sedentario. La segunda es que me cuesta creer que podamos atribuirles a los alimentos "artificiales", o "químicamente intervenidos", la culpa por estas enfermedades. La tercera consiste, directamente, en poner en duda el hecho de que esas enfermedades no fueran menos comunes hace un siglo: tal vez la diabetes y el colesterol alto sí hayan sido comunes en otras épocas, pero, al no existir tecnologías de diagnóstico avanzadas como las de hoy, las personas morían de muerte "natural", que es una manera elegante y evasiva de decir que no tenían ni la menor idea de lo que padecían.

El golpe final para este mito del retorno a lo natural viene de la mano de las estadísticas. La esperanza de vida en la Argentina para una persona que nace hoy es de unos 76 años, a diferencia de los 65 que se esperaban hace solo 50 años. En otros países similares que tienen datos más antiguos, como España, en 1900 una persona podía esperar razonablemente vivir hasta los 34 años. Y punto. Cuanto más retrocedemos, cuanto más "naturales" nos volvemos, peor la pasamos. La vida de campo no consistía en cabalgar por los prados de día y comer ensalada con aceite de oliva por la tarde: en la naturaleza era muy común morir de frío en invierno, de hambre durante las sequías, envenenado por alimentos mal conservados o por una infección en una muela.

La conclusión: recuerden que *natural* no es, ni remotamente, sinónimo de *bueno*.





¿SERÁ VERDAD QUE...?

LOS DÍAS DE LUNA LLENA NACEN MÁS BEBÉS

Por Leonardo Moledo
Ezequiel Del Bianco
Nicolás Olszevicki

Más de una cultura antigua relacionaba a la luna con la fertilidad y de hecho no es extraño, hoy en día, encontrar en muchas revistas, libros o foros de Internet teorías sobre una cierta relación mística entre la luna y la fertilidad.

Este misticismo lunar viene de la mano de la creencia en que el destino humano está regido, en general, por los astros, uno de los presupuestos básicos de esa pseudociencia –o mejor dicho superstición– llamada *astrología*. Lo cierto es que la influencia de los astros sobre las personas no es ni más fuerte ni más espiritual que el calor y la luz que nos brinda el sol. Hoy por hoy, de hecho, los científicos no han podido demostrar que la luna tenga alguna relación con la fertilidad, o que las estrellas controlen nuestra personalidad o nuestro destino.

¿Por qué, entonces, se relacionó con tanta persistencia a la luna con la fertilidad desde tiempos inmemoriales? La respuesta es simple: porque el tiempo que tarda la luna en completar un ciclo es parecido al ciclo menstrual de las mujeres. La palabra *menstruación* viene del latín *mensis* ('mes'), muy relacionado con el griego *mene* ('luna'). El período de lunación es exactamente de 29 días, 12 horas y 44 minutos, y el ciclo femenino es de aproximadamente 28. Cabe destacar la palabra *aproximadamente*, ya que cualquier mujer podrá dar fe de que el período no tiene la regularidad de un reloj suizo.

Pero la semejanza es una mera coincidencia (de la misma manera que es una coincidencia que la explosión de una bomba atómica produzca una nube con forma de hongo), y si bien son cifras parecidas, y es posible que una mujer tenga su período durante la luna llena, luego de un par de meses comenzará a desfasarse por los días de diferencia.

De hecho, el período de fertilidad ni siquiera es similar en todos los mamíferos: el de las ovejas es de 16 días; el de las chimpancés, de 37, y el de las perras, de 6 meses. En los conejos no hay un período fijo, sino que





el sistema se activa luego de la copulación (por eso les resulta tan fácil reproducirse). Por lo menos dos especies, además de nosotros, tienen un ciclo de 28 días: los orangutanes y las zarigüeyas.

En 2001, el astrónomo Daniel Caton quiso darle un punto final a este mito y analizó 70 millones de nacimientos en el Estado de Nueva York. El resultado, como podrán prever, fue que no había absolutamente ninguna relación entre los nacimientos y el ciclo lunar. Aunque sí descubrió otras cosas más terrenales, como que los días de semana nacen más bebés que los fines de semana o que, en verano, nace casi un 10% más de gente que en invierno.

En fin: aunque los dioses de la fertilidad ya no sean adorados (los mecanismos son demasiado complejos para que puedan manejarlo), y tengamos estudios serios que indican que no hay ninguna razón justificable para creer que los días de luna llena nacen más bebés, es esperable volver a encontrarse este mito una y otra vez. Porque la mente humana es una máquina que tiende a inventar patrones en los que, muchas veces, no hay más que coincidencias.



CAZA
CIENCIAS
FIN